



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CENTRO DE GEOLOGIA

**Exploração de georecursos, fabrico de inertes e seus impactes  
ambientais no concelho de Santa Cruz**



A Orientanda:  
Maria Graciete Pereira Gonçalves

A Orientadora:  
Mestre Vera Alfama

ISE, Setembro de 2008



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CENTRO DE GEOLOGIA

**Exploração de georecursos, fabrico de inertes e seus impactes  
ambientais no concelho de Santa Cruz**

Trabalho científico apresentado no Instituto Superior de Educação para obtenção de grau de licenciatura em Geologia.

A Orientanda:  
Maria Graciete Pereira Gonçalves

A Orientadora:  
Mestre Vera Alfama

ISE, Setembro de 2008



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CENTRO DE GEOLOGIA

**Exploração de georecursos, fabrico de inertes e seus impactes  
ambientais no concelho de Santa Cruz**

Trabalho científico apresentado no Instituto Superior de Educação, aprovado pelos membros do júri e homologado pelo conselho científico, como requisito parcial a obtenção do grau de licenciatura em Geologia.

O Júri:

---

---

---

Praia, aos \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

## **Dedicatória**

É com muito amor e carinho que dedico este trabalho aos meus filhos Cremila Josiene Gonçalves Batalha e Hélio Keven Gonçalves Batalha, que foram fonte da minha inspiração durante toda a minha formação, apesar de muitas dificuldades é graças a eles que superei todas as dificuldades até alcançar todos os meus objectivos.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela chance que me deu de viver, pela força de vontade, coragem, um espírito batalhador e sem esquecer dos meus lindos filhos que foram a minha inspiração durante todo o tempo do meu estudo.

Agradeço a minha orientadora Mestre Vera Alfama, que desde do 1º ano foi uma professora amiga e bastante prestativa connosco desde do início da nossa formação até hoje. Como minha orientadora deixou-me bastante à vontade o que foi muito bom, porque assim passei a ser muito mais criativa e também pelo apoio que me tem dado desde a elaboração do projecto até ao final dessa monografia.

Sem esquecer os meus colegas que foram sensacionais durante todo esse tempo. Agradeço as minhas “comadres” da turma que sempre me apoiaram de uma forma ou de outra nos momentos mais difíceis da minha formação, em especial M<sup>a</sup> da Luz, M<sup>a</sup> de Fátima, Dulce Melo, Ineida, Cármen Melo, Vera Paula, Ana, Bete, Elisandra, e Edelmira que foram as pessoas com quem mais convivi e que mais me apoiaram em termos de ânimo e coragem e ainda a M<sup>a</sup> de Fátima pela bendita boleia que me dava todos os dias. E ainda, ao Silvano, Silvino, Nemias, Carlos, e o nosso querido Peter.

A minha orientadora de estágio Dra. Lina, por ter disponibilizado alguns documentos para me ajudar nessa monografia, o núcleo de estágio da Escola Secundária Constantino Semedo pela troca de informação e ideias.

Ao meu amigo Daniel Cruz e o seu grupo que me tem apoiado durante todo o tempo de estágio e na redacção desse trabalho.

Ao meu querido Mário Augusto Monteiro, pelo apoio que me tem dado durante todos os períodos da minha formação e pela disponibilização com a sua viatura para as aulas de campo.

As minhas irmãs, Maria Filomena e Clementina Gonçalves, ao meu irmão Adriano Santos e a minha comadre Arlinda Martins que foram as pessoas de quem eu recebo o apoio total. Aos meus Cunhados e sobrinhos que são espectaculares.

Em especial aos meus colegas do 1º e do 2º curso de licenciatura em Geologia do ISE.

Ao meu colega Manuel Barreto do 1º curso de licenciatura do ISE, pelo apoio que me tem dado durante as aulas de campo.

Ao nosso querido Doutor Alberto da Mota Gomes que é uma pessoa que admiro tanto, sem esquecer que é por que encarei a Geologia com mais firmeza.

A Mestre Sónia pela tolerância que teve comigo durante todos esse anos.

Por fim agradeço a todos que de uma forma ou de outra me tem ajudado nesse percurso de  
Vida.



## ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Índice geral	iv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objectivos	2
1.2. Metodologia	3
1.3. Estrutura do trabalho	3
2. OS RECURSOS NATURAIS	5
2.1. GEORECURSOS NO MUNDO	6
2.2. GEORECURSOS EM CABO VERDE	10
2.2.1. Funções e recursos ambientais utilizados	12
2.2.2. Legislação	14
3. CARACTERIZAÇÃO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE	16
3.1. Origem e localização geográfica	16
3.2. Clima	19
3.3. Geomorfologia	21
3.4. Geologia e Estratigrafia	22
4. ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DE SANTA CRUZ	27
4.1. Localização Geográfica e Administrativa	27
4.1.1. População	28
4.2. Aspectos climáticos	31
4.3. Aspectos Geomorfológicos	32
4.4. Aspectos Geológicos e estratigráficos	33
5. EXPLORAÇÃO DE GEORECURSOS E FABRICO DE INERTES NO CONCELHO DE SANTA CRUZ	35
5.1. Exploração de georecursos no concelho de Santa Cruz	35
5.2. Modos de exploração de georecursos em Santa Cruz	36
5.2.1. Exploração tradicional	36
5.2.2. Exploração industrial	38
5.3. Análise sobre apanha de areia e cascalho (década 90)	39
5.4. Situação actual de apanha de areia	42
5.5. Exploração de pedreiras e fabrico de inertes	44
5.5.1. Exploração de pedreiras	47
5.5.2. Processos de riscos geológicos	48
5.6. Algumas aplicações das rochas britadas	49
6. IMPACTES AMBIENTAIS DERIVADOS DA EXPLORAÇÃO DE GEORECURSOS E FABRICO DE INERTES	50

6.1 – Impactes nos solos	50
6.1.1- Impactes nos solos resultantes da exploração de pedreiras	51
6.1.2. Impactes provocados pela apanha da areia e brita	52
6.2 – Impactes na fauna e na flora	53
6.3. Impactos Visuais	54
6.4. Recursos Hídricos	54
6.5. Impactes na Saúde e no Ambiente	56
6.6. Impactes no Ar e na Atmosfera	56
6.7. Medidas de minimização dos impactes	57
7. Conclusão/Recomendação	58
Bibliografia	61
Anexos	63

## **1. INTRODUÇÃO**

Com este trabalho pretendemos dar o nosso contributo para o melhor conhecimento da problemática da exploração de georecursos e fabrico de inertes no concelho de Santa Cruz, fornecendo algumas informações que pensamos serem úteis e que possam servir de referência para a tomada de medidas que contribuam para o ambiente saudável da respectiva população e para o desenvolvimento do referido município.

No concelho de Santa Cruz, assim como nos outros da ilha de Santiago, existem uma certa disponibilidade de georecursos que estão sendo explorados de forma inadequada. Caracteriza-se por uma exploração não organizada, transparecendo por outro lado a prática de uma gestão e controlo mais apropriada. Esta situação pode afectar cada vez mais o meio ambiente e colocar em risco a vida de muitas pessoas, principalmente a dos trabalhadores envolvidos nas respectivas explorações em questão e das pessoas residentes ao redor das zonas de exploração.

Os georecursos podem ser explorados, mas é preciso adoptar meios ou mecanismos de o fazer, de modo a proteger o meio ambiente pois existem vários impactes ambientais causados pela exploração de georecursos. Alguns desses impactes serão dados a conhecer ao longo desse trabalho pois foram alvo de realização de pesquisas e entrevistas.

Na exploração de piroclastos, basaltos, areias, cascalheiras, recursos hídricos e de demais georecursos é preciso seguir com algum rigor todas as etapas das prospecções geológicas, geoquímica e química, a fim de preservar o nosso meio ambiente. Ao preservar o meio ambiente, estamos a preservar a nossa saúde, pois, existem muitas doenças que estão associadas à poluição provocada pela exploração tanto de pedreiras assim como de extracção de inertes.

Para combater a problemática da protecção e conservação dos recursos naturais o governo de Cabo Verde criou um conjunto de leis, decretos-lei, decretos legislativo e regulamentar, que estabelecem os regimes de exploração do ambiente dos quais destacamos:

- A lei nº 86/IV/93 de 26 de Julho que define as Bases da política do ambiente;
- Decreto-legislativo nº 14/97 de 01 de Julho, os princípios fundamentais destinados a gerir e a proteger o ambiente contra todas as formas de degradação;
- Decreto-lei nº 3/2003 de 24 de Fevereiro, que estabelece o regime jurídico dos espaços;

➤ Decreto-lei numero 6/2003 de 31 de Março – estabelece o regime jurídico de licenciamento e exploração de pedreiras;

Segundo o decreto-lei legislativo nº 14/97 de 01 de Junho, no capítulo II artigo terceiro a avaliação do impacte ambiental, planos, projectos, trabalhos e acções que, pela sua natureza dimensão ou localização são susceptíveis de provocar incidências significativas no ambiente, o território e qualidade de vida dos cidadãos ficam sujeitos a um processo prévio de “avaliação do impacte ambiental” como formalidade essencial para o licenciamento da obra ou trabalho.

Nesse mesmo decreto legislativo, capítulo V, fala sobre os recursos geológicos como sendo os bens naturais existentes no solo e subsolo, integradas ou não no domínio público do estado (Depósitos de minerais; Recursos hidrominerais; Recursos geotérmicos; Águas; Ocorrência de hidrocarbonetos; Nódulos poli-metálicos).

### **1.1. Objectivos**

Para este trabalho preconizamos os seguintes **objectivo geral**:

- Identificar a importância da utilização dos georecursos e do fabrico de inertes e determinar os sectores do ambiente que são afectados pela exploração excessiva dos mesmos.

Para além disso, preconizamos a concretização dos seguintes **objectivos específicos**:

- Identificar a importância dos georecursos;
- Informar sobre as alternativas de recursos utilizados na produção de inertes;
- Identificar algumas praias e ribeiras no concelho de Santa Cruz, afectadas pela extracção de inertes;
- Relacionar a situação socio-económica da população atingida com a exploração de forma descontrolada de georecursos;
- Relacionar a exploração de georecursos e fabrico de inertes com as necessidades actuais de construção civil;
- Verificar os impactes a vários níveis (sociais, ambiental, geológico, etc.) derivados da exploração excessiva de georecursos e fabrico de inertes;
- Propor algumas medidas alternativas para a melhoria da situação desse flagelo;
- Conhecer a população ligada a extracção de inertes no concelho;



- Indicar as alterações mais significativas que ocorrem no domínio dos recursos hídricos;
- Sensibilizar sobre os impactes que advêm na extracção e fabrico inadequado de inertes;
- Indicar as leis que regulam a extracção de inertes;

## **1.2. Metodologia**

A metodologia usada na elaboração deste trabalho foi a seguinte:

- Numa primeira fase assenta-se sobretudo na pesquisa documental e bibliográfica fazendo-se recursos a consulta de documentação disponível na Camara Municipal, nos Serviços Autónomos de Água e Saneamento de Santa Cruz, Direcção Geral do Ambiente e a Direcção Geral de Turismo e principalmente a empresa Monte Adriano que é responsável pelo fabrico de inertes no concelho;
- Na segunda fase realizou-se essencialmente trabalhos de campo (observação directa) para o levantamento de dados e seu consequente tratamento; Entrevistas á população local e aos serviços municipais responsáveis pela “área do ambiente e dos recursos hídricos” e responsáveis pela exploração da pedreira e os trabalhadores locais e também as famílias que vivem perto do local de fabrico; Nessa fase visitamos as explorações dos georecursos, com o objectivo de uma melhor compreensão dos métodos utilizados tanto na exploração de georecursos como na produção de inertes e na protecção dos impactes ambientais da respectiva exploração e ainda fazemos análise e tratamento de dados;
- Na última fase fizemos a redacção da monografia.

## **1.3. Estrutura do trabalho**

O trabalho encontra-se estruturado em sete capítulos:

No primeiro capítulo fizemos uma pequena introdução ao trabalho; no segundo capítulo tratamos do enquadramento teórico do tema abordado; no terceiro é caracterizado o arquipélago de Cabo Verde; no quarto fez-se o enquadramento do concelho de Santa Cruz; no capítulo cinco retrata-se os modos de exploração de georecursos no concelho de Santa Cruz, no sexto capítulo fizemos referência aos

impactes ambientais causados pela exploração dos recursos e fabrico de inertes no Concelho de Santa Cruz; e por fim, no último capítulo fizemos as considerações gerais do trabalho.

## **2. OS RECURSOS NATURAIS**

A exploração dos recursos naturais e a consequente modificação dos ecossistemas começaram com o Homem Pré-histórico. No entanto, nessa época qualquer intervenção no ambiente era muito reduzida e a natureza recuperava rapidamente dos pequenos danos sofridos. Actualmente isso não acontece visto que houve um grande aumento da população o que tem vindo a mostrar-se prejudicial para o ambiente, com duas consequências específicas (Coelho, 1998):

- Esgotamento dos recursos naturais, com vista à alimentação e conforto das populações.
- Introdução das substâncias que deterioram o ambiente, resultantes da exploração dos recursos artificiais.

O conceito de “recursos geológicos” tem vindo, progressivamente, a afirmar-se com o reconhecimento da importância que na vida económica das nações tem assumido certos produtos naturais que, sendo parte constituinte da crosta terrestre, não ocorrem generalizadamente, mas antes se concentram em ocorrências localizadas, determinadas pelo condicionalismo geológico do território ([http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos\\_geologicos.htm](http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos_geologicos.htm)).

Há milénios que se exploram minérios para a produção dos metais. Há muitos séculos que se valorizam os mármore e trabalham as argilas. As nascentes termais são utilizadas desde os tempos do Império Romano. Os carvões, o petróleo, os minérios de urânio constituem actualmente, indispensáveis matérias-primas energéticas, suporte da civilização industrial em que vivemos. Os fluidos naturais quentes são já aproveitados na produção comercial de energia ([http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos\\_geologicos.htm](http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos_geologicos.htm)).

A dependência em que, colectivamente, hoje nos encontramos da produção e distribuição destes recursos, a velocidade do progresso tecnológico, a ditar frequentes mudanças na hierarquia dos seus valores relativos e absolutos, catapultando para posição de destaque produtos até aí negligenciáveis, os consumos crescentes reclamados pela continua elevação do nível de vida, as factuais limitações de reservas disponíveis, as pressões sociais que transferem para os órgãos de poder a responsabilidade da gestão global e desposório dos recursos existentes, tudo são realidades que impõem ao Estado o estabelecimento de regras ajustadas a uma actualizada clarificação e a definição dos

direitos e deveres dos agentes envolvidos ([http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos\\_geologicos.htm](http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos_geologicos.htm)).

E não só no campo da optimização do uso dos recursos geológicos se reclama a presença do Estado. Também porque actividade explorada se configura como potencialmente conflitual com outros valores do património comum, como seja a indispensável manutenção do equilíbrio ecológico, reclama-se no que ela concerne, uma procura contínua das soluções mais adequadas ([http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos\\_geologicos.htm](http://e-geo.ineti.pt/geociencias/legislacao/recursos_geologicos.htm)).

Os recursos geológicos representam todos os bens de natureza geológica existentes na crosta terrestre e que são passíveis de aproveitamento. O seu aproveitamento está dependente da respectiva concentração na crosta terrestre. Os recursos geológicos mais conhecidos que podem ser explorados denominam-se reservas. No entanto, apresenta um processo de formação muito lento e inferior à taxa de exploração, o que pode provocar desequilíbrio ambiental (<http://www.google.com-biovalsassina>).

O facto dos recursos geológicos terem um carácter essencialmente não renovável implica o dever de salvaguardar a possibilidade do seu usufruto como atributo dos locais onde ocorrem (e.g., gestão de produção e impacto ambiental).

## **2.1. GEORRECURSOS NO MUNDO**

No mundo existem variados tipos de recursos geológicos e numa quantidade considerável, no entanto, a sua exploração está a ser feita de forma bastante intensa, sem respeitar o meio ambiente e a sua recuperação, dado que a sua formação é um processo bastante lento. Dos recursos naturais podemos destacar alguns recursos exploráveis a nível mundial (<http://www.google.com-biovalsassina>):

### **a) Recursos minerais**

São diversos materiais passíveis de serem utilizados pelo homem e que foram concentrados lentamente por vários processos geológicos podendo ser classificados em metálicos e não metálicos.

- *Recursos minerais metálicos*, constitui um jazigo mineral um local no qual um determinado elemento químico existe numa grande concentração. Num jazigo mineral chama-se *minério* ao material que é aproveitável, e que tem interesse económico, e *ganga ou estéril* ao material sem valor económico que está associado ao minério. A



ganga é, geralmente acumulada em escombreyras, que são depósitos superficiais junto às explorações mineiras. As escombreyras causam poluição visual, aumentam o risco de deslocamentos de terreno e podem conter substâncias tóxicas que poluem o solo e a água.

- *Recursos minerais não metálicos*, consideram-se recursos minerais não metálicos materiais como cascalhos, areias e rochas. São materiais abundantes, que geralmente não atingem preços elevados (com excepção das pedras preciosas) e que, por essas razões, provém de fontes locais.

## **b) Recursos hídricos**

Embora a presença da água já seja identificada em todo o universo, somente na Terra foi comprovada no estado líquido. A água se forma de vapor de água ou de gelo a partir de átomos de hidrogénio e oxigénio. O hidrogénio representa mais de 70% da massa do universo visível enquanto o oxigénio constitui cerca de apenas 1% dela.

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o manejo sustentável dos recursos hídricos compreende as acções que visam garantir os padrões de qualidade e quantidade da água dentro da sua unidade de conservação, a bacia hidrográfica.

É actualmente aceite o conceito de gestão integrada dos recursos hídricos como paradigma de gestão da água. Procura este conceito dar relevância à necessidade de integrar a gestão da água em função dos seus diferentes tipos de uso, das diferentes dimensões de conhecimento que estão envolvidas, dos diferentes tipos de instituições. Pressupõe a valorização da água em função da sua natureza renovável e fluida.

Os recursos hídricos são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso numa determinada região ou bacia:

### **A1 - Águas subterrâneas**

As rochas existentes na crosta podem funcionar como reservatórios de água, caso possuam a porosidade e permeabilidade adequadas, formando um aquífero.

Os aquíferos são um recurso de extrema importância, segundo alguns estudos feitos, da água doce disponível (3% de toda a água existente), 30% corresponde a águas subterrâneas e apenas 1% das águas escorrem na superfície.

No entanto, a ocupação do solo junto dos aquíferos deve ser cuidada, pois certas actividades humanas junto da zona de recarga (local onde o aquífero é alimentado) têm

graves consequências: poluição física (temperatura, radioactividade, etc.), poluição química (metais, produtos tóxicos, etc.) e poluição biológica (vírus, bactérias, etc.).

## **A2 - Águas superficiais**

As águas superficiais são as águas correntes ou retidas em reservatórios superficiais naturais ou artificiais. Estes tipos de águas têm origem na precipitação atmosférica, nascentes de águas subterrâneas e na fusão de gelos.

As formações que recebem as águas são denominadas reservatórios de água. Estes são construídos pelo Homem ou têm origem natural. As águas nos reservatórios podem estar em movimento ou estagnadas. De acordo com esta classificação existem os diferentes tipos de águas superficiais: *Estagnadas* sendo naturais (mares e oceanos, lagos e pântanos) e artificiais (reservatórios e barragens), e ainda, *Correntes* também naturais (regatos, torrentes e rios) e artificiais (canais).

### **c) Recursos energéticos**

São fundamentais para a actividade do ser humano, estando na base do avanço tecnológico e industrial da humanidade. A maior parte da energia consumida na actualidade provém de combustíveis fósseis, cerca de 75%.

A sua utilização provoca inúmeros danos ambientais entre os quais destacamos: aumento do efeito de estufa, poluição das águas, alteração climática e consequentes subidas do nível médio das águas do mar, chuvas ácidas, etc.

#### **1. Combustíveis fósseis**

De acordo com Galopim de Carvalho (1996), são recursos energéticos não renováveis e assumem três formas importantes: sólida - carvão, líquida - petróleo, gasosa - gás natural.

- **Carvão**

Na grande maioria dos casos os carvões resultam da incarbonização, ao abrigo do ar, de detritos vegetais, em especial de plantas superiores. A actividade de bactérias anaeróbias intervém largamente neste fenómeno. Estes detritos, consoante as condições de formação, podem ser de grandes dimensões (troncos arbóreos) ou, pelo contrário, apresentar-se finamente pulverizados e, neste caso, constituírem uma pasta homogénea, intersticial, rica de substâncias betuminosas (resultantes da decomposição da matéria

orgânica), que aglutina os detritos maiores à semelhança de uma matriz e de um cimento.

No seio dos carvões podem existir minerais detríticos (areias, argilas) e minerais de neoformação (como por exemplo, pirite), os quais, sendo incombustíveis, fazem parte das cinzas obtidas por combustão dos respectivos carvões. Os tecidos vegetais transformam-se em carvão por enriquecimento relativo de carbono, resultante da perda de hidrogénio e oxigénio.

O carbono concentrado nos carvões tem origem no dióxido de carbono atmosférico que as plantas fixaram sob a forma de matéria orgânica, por acção fotossintética. Os carvões constituem, energia solar armazenada, o mesmo acontecendo com a lenha que se queima ou com o carvão vegetal artificial.

- **Petróleo**

A formação do petróleo necessita da conjugação de alguns factores que, por enquanto, ainda só são possíveis na natureza. O petróleo (do latim *petroleum*, *petrus*, pedra e *oleum*, óleo, (petrelaion) óleo da pedra, óleo de oliva, qualquer substância oleosa), no sentido de *óleo bruto*, é uma substância oleosa, inflamável, geralmente menos densa que a água, com cheiro característico e coloração que pode variar desde o incolor ou castanho claro até o preto, passando por verde e marrom (castanho).

O petróleo é um recurso natural abundante, porém sua pesquisa envolve elevados custos e complexidade de estudos. É também actualmente a principal fonte de energia. Serve como base para fabricação dos mais variados produtos, dentre os quais se destacam: benzinhas, óleo diesel, gasolina, alcatrão, polímeros plásticos e até mesmo medicamentos. É de aceitação para a maioria dos geólogos e geoquímicos, que ele se forma a partir de substâncias orgânicas procedentes da superfície terrestre (detritos orgânicos), mas esta não é a única teoria sobre a sua formação. Uma outra hipótese, datada do século XIX, defende que o petróleo teve uma origem inorgânica, a partir dos depósitos de carbono que possivelmente foram formados com a formação da Terra ([http://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1s\\_natural](http://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1s_natural)).

- **Gás natural**

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves encontrada no subsolo, na qual o metano tem uma participação superior a 70 % em volume. A composição do gás natural pode variar bastante dependendo de factores relativos ao campo em que o gás é

produzido, processo de produção, condicionamento, processamento e transporte. O gás natural é encontrado no subsolo, por acumulações em rochas porosas, isoladas do exterior por rochas impermeáveis, associadas ou não a depósitos petrolíferos.

É o resultado da degradação da matéria orgânica de forma anaeróbica oriunda de quantidades extraordinárias de microrganismos que, em Eras pré-históricas, se acumulavam nas águas litorais dos mares da época. Essa matéria orgânica foi soterrada a grandes profundidades e, por isso, sua degradação se deu fora do contacto com o ar, a grandes temperaturas e sob fortes pressões ([http://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1s\\_natural](http://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1s_natural)).

## **2.2. GEORRECURSOS EM CABO VERDE**

De acordo com o Livro Branco Sobre o Estado do Ambiente (2004), Cabo Verde é um país ecologicamente frágil e de fracos recursos naturais. Não tem recursos minerais que possam contribuir para o desenvolvimento de actividades industriais e as condições agro-ecológicas condicionam a agricultura impossibilitando a cobertura da demanda alimentar da população.

Os materiais de origem vulcânica são os predominantes em Cabo Verde e influenciam directamente a génese dos solos do arquipélago. Sendo de destacar os seguintes:

- Rochas de natureza basáltica, que incluem os basaltos, basanitos e basanitóides;
- Rochas fonolíticas e traquíticas;
- Sedimentos de fácies terrestre e marinho;
- Materiais de fácies tufoso, tufo brechóide ou piroclastos;
- Materiais extrusivos acumulados em cones vulcânicos;
- Manchas de rochas sedimentares;
- Aluviões e coluviões.

Os coroamentos de certos montes pontiagudos, correspondentes a chaminés e domas vulcânicos, são constituídos essencialmente por afloramentos de fonólitos e traquitos. Os materiais tufosos, tufo-brechóide e piroclásticos ocupam geralmente pequenas extensões, nomeadamente nas superfícies dos topos montanhosos. Os materiais piroclásticos e escórias têm representação assinalável nos cones vulcânicos e respectivas orlas do sopé. As zonas de encostas de vales profundamente alteradas do tipo “pillow lavas”. As achadas, as superfícies de encostas de inclinação uniforme e mais ou menos



suave relacionam-se com os mantos subaéreos de rochas basálticas, compactas ou alveolares (DGA, 2004).

Os materiais de origem sedimentar recente ocupam extensões apreciáveis nas baixas aluvionais das ribeiras. Em algumas ilhas, nomeadamente nas mais rasas, a Este do arquipélago, é de se assinalar a ocorrência de dunas.

Os minerais como componente dos solos e das rochas não constituem um grupo com interesse económico. Os únicos existentes em quantidades apreciáveis e passíveis de exploração são a magnetite e a ilmenite incorporados em algumas areias negras das praias. Estas areias ocorrem em todas as ilhas. Contrariamente, verifica-se a ocorrência generalizada em todas as ilhas de grandes jazidas de não metálicos (rochas industriais ornamentais e não ornamentais) de diferente natureza.

As rochas ornamentais, predominantemente calcários, ocorrem em diversas ilhas, nomeadamente Maio, Sal, Boavista e São Vicente. Frequentemente, algumas indicam uma exploração economicamente inviável pela sua reduzida dimensão e/ou pela falta de características físicas apropriadas ao seu tratamento industrial e posterior comercialização.

As rochas não ornamentais, basaltos, calcários, areias, argilas, gesso e pozolana são sem dúvida, as que melhores potencialidades apresentam. A pozolana já é explorada na ilha de Santo Antão por uma unidade industrial.

No entanto, o rápido desenvolvimento nos últimos anos, do sector da construção civil, teve como consequência a promoção da utilização das rochas (ornamentais e não ornamentais). Das rochas não ornamentais, os basaltos, as areias, argilas, gesso, pozolana e piroclastos vulcânicos (jorra) vêm sendo já explorados visando a satisfação das necessidades locais. A exploração de alguns destes inertes destinados à construção civil, muitas em locais inadequados (proximidades das zonas urbanas, unidades turísticas, etc.) tem, em alguns casos, constituído um problema de difícil gestão e com sérias consequências ambientais.

Dentre os georrecursos existentes em Cabo Verde podemos destacar alguns que são explorados com as seguintes utilidades (DGA, 2004):

- **Argilas**, exploração para telha, tijolo e também para faiança. Em Cabo Verde as jazidas de argila estão associadas aos afloramentos das antigas rochas vulcânicas, que se encontram em elevado estado de alteração. Portanto as jazidas da argila encontram-se nas formações do Complexo Antigo – CA (Ante-Miocénico). Ocorrem jazidas de argilas praticamente em todas as ilhas, embora

sejam mais importantes nas ilhas da Boavista, Maio, Santiago.

- **Cal**, a indústria de cal em Cabo Verde teve um carácter artesanal, com laboração nas ilhas de Santiago, Maio e Boavista, a partir de exploração de afloramentos de calcário e calcarenito. No passado, a produção de cal chegou a ser auto-suficiente para as necessidades do arquipélago. Esta actividade contribui, significativamente, para a destruição do coberto vegetal nas proximidades do litoral, onde estiveram implantadas as unidades de exploração.

- **Produtos piroclásticos**, facilmente separáveis por calibres são, susceptíveis de serem utilizados em aglomerados de cimento, formando blocos relativamente leves. Resultam da erupção vulcânica explosiva, sobretudo, do tipo vulcaniano. Em Cabo Verde, correspondem a pequenos fragmentos de basalto muito poroso acumulados em cones vulcânicos, que assinalam a última fase eruptiva, que ocorreu na maioria das ilhas. A sua utilização na construção civil é recente, remontam os anos 70 do século XX. A “jorra” (como são denominados localmente) tem sido utilizada principalmente no fabrico de blocos para a construção e pavimentação.

- **Recursos Hídricos**, como um recurso escasso exige uma utilização eficiente e racional, visando responder ao abastecimento doméstico (água potável para consumo pessoal, para animais etc.) e as necessidades dos diversos sectores da actividade económica e social, com destaque para a agricultura, pecuária, pesca, indústria, saneamento básico, construção civil e turismo.

- **Basalto** é uma rocha de origem vulcânica, isto é que se forma à superfície ou perto dela tem cor escura porque é constituído essencialmente por minerais máficos (de cor escura). É o recurso mais abundante em Cabo verde por isso podem encontrá-la em qualquer uma das ilhas do arquipélago. Ainda é de realçar que este tem grande utilidade na construção civil, na ornamentação e ainda no fabrico de inertes.

### **2.2.1. Funções e recursos ambientais utilizados**

Derivado das principais responsabilidades e necessidades do sector industrial, os principais recursos ambientais utilizados pelas indústrias e que pode levar a impactos negativos sobre o ambiente são:

- Solo e Recursos Geológicos – Empresas de produção de inertes, de extracção de inertes (areia e britas) para a construção civil. A obtenção desse tipo de material tem sido através das praias, leito das ribeiras e dunas ou então através da dragagem e britagem de rochas.

A própria ocupação dos solos constitui um desafio ambiental que exige preocupações redobradas. Exploração de matérias-primas como calcário, gesso, argila, escória vulcânica, pozolanas, Sal no caso dos projectos de valorização dos recursos naturais como: cimenteiras e salinas de Maio e Sal, rochas (pedras) para fins industriais e ornamentais, desenvolvimento da cerâmica, valorização de pozolanas de S. Antão.

- Recursos Hídricos – Empresas de produção de engarrafamento, com a utilização de águas subterrâneas e como factor de produção;

### **2.2.2. Legislação**

Entre o homem e o ambiente existe uma relação de desequilíbrio que constitui um dos elementos marcantes do país, existindo evidências de uma acelerada erosão dos recursos naturais e a necessidade da sua restituição, protecção e valorização. A legislação ambiental constitui depois da promoção de actividades alternativas geradoras de rendimento e informação, a terceira ferramenta para a gestão dos recursos ambientais (DGA, 2004).

Com a independência de Cabo Verde em 1975, foi criada uma constituição segundo qual nascem as leis ordenarias do país mais concretamente as leis que contribuem para a gestão sustentável dos recursos ambientais (Assembleia Nacional, 1999).

A constituição da República, publicada em 1980, estabelece no seu artigo 8º “que a República de Cabo Verde exerce a sua soberania” sobre todo o território nacional que compreende não a sua superfície emersa, que historicamente lhe pertence, mas também as águas arquipelágicas e seu mar territorial definidas na lei e os respectivos leitos e subsolos. O mesmo é aplicável sob todos os recursos naturais, vivos, que se encontrem no seu território.

No seu artigo 9º, lê-se que: “na sua zona económica exclusiva, definida por lei o estado de Cabo Verde exerce competências exclusivas em matéria de conservação e exploração de recursos naturais, vivos e não vivos”.

Com as mudanças políticas que ocorreram no país em 1991, foi criada uma nova constituição em 1992, que consagra no seu artigo 6º, nº2, que “na sua zona contígua, na

zona económica exclusiva possui direitos de soberania em matéria da conservação, exploração e aproveitamento de recursos naturais vivos e não vivos, e exerce jurisdição nos termos do direito interno e das normas de Direito Internacional”.

No que diz respeito aos recursos naturais e a biodiversidade, a constituição define nomeadamente, como bens do domínio público (nº7, artigo 90º):

- As águas interiores, as águas arquipelágicas e o mar territorial seus leitos e subsolos, bem como os recursos vivos e não vivos, existentes nesses espaços, na zona contígua, na zona económica exclusiva e na plataforma continental;
- As praias e a zona marítimo-terrestre;
- Os jazigos e jazidas de minerais as águas subterrâneas bem como as cavidades naturais existentes no subsolo.

Após a conferência das Nações Unidas do Rio em 1992 sobre o ambiente e o desenvolvimento sustentável, Cabo Verde em 1993, bem como vários outros países africanos, adoptou o seu primeiro instrumento legal ambiental que define as bases da política do ambiente, um ano após a consagração do direito ao ambiente na constituição da República de Cabo Verde, como direito fundamental.

Agora, o nosso Sistema Jurídico integra um conjunto de dispositivos legais que regulamentam várias preocupações ambientais no país, designadamente a conservação da natureza, ar, água, solos, ruídos e instrumentos da política ambiental ([www.sia.cv](http://www.sia.cv)), tais como:

- Lei nº 86/IV/93, de 26 de Julho, que define as bases da Política do Ambiente;
- Decreto-Legislativo n.º 14/97, de 1 de Julho, que desenvolve as bases da Política do Ambiente;
- Lei n.º 102/III/90, de 29 de Dezembro, que estabelece as bases do património cultural e natural;
- Lei nº137/IV/95, de 3 de Julho, que autoriza o Governo a legislar sobre alguns crimes contra o ambiente e respectivas penas;
- Decreto-Lei n.º 3/2003, de 24 de Fevereiro, que estabelece o regime jurídico das áreas protegidas. Com vista à valorização dos recursos naturais foram estabelecidos princípios fundamentais destinados a gerir e a proteger o ambiente das diversas formas de degradação. É neste sentido que este Decreto-Lei veio preencher uma grande lacuna na legislação ambiental em Cabo Verde, visando implementar medidas que garantam uma gestão sustentável dos recursos geológicos, em particular e dos recursos naturais, em geral;

- Decreto-Lei n.º 75/79 define o regime jurídico de licenças e concessões de utilização dos Recursos Hídricos;
  - Decreto-Lei n.º 5/2003, de 31 de Março, que define o sistema nacional de protecção do ar;
  - Decreto n.º 31/2003, de 1 de Setembro, que estabelece os requisitos essenciais a considerar na eliminação de resíduos sólidos urbanos, industriais e outros e respectiva fiscalização, tendo em vista a protecção do meio ambiente e a saúde humana;
  - Decreto-Lei n.º 6/2003, de 31 de Março, que estabelece o regime jurídico de licenciamento e exploração de pedreiras;
  - Decreto-Lei n.º 2/2002, de 21 de Janeiro, que proíbe a extracção e exploração de areias nas dunas, nas praias e nas águas interiores, na faixa costeira e no mar territorial;
- Decreto-lei nº 81/2005 de 5 de Dezembro, que estabelece o Sistema de Informação Ambiental e o seu Regime jurídico.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE**

#### **3.1. Origem e localização geográfica**

O Arquipélago de Cabo Verde fica localizado na margem oriental do Atlântico Norte, a cerca de 450 km da Costa Ocidental da África e a cerca de 1.400 km a SSW das Canárias, limitado pelos paralelos 17° 13' (Ponta Cais dos Fortes, Ilha de St° Antão) e 14° 48' de latitude Norte (Ponta de Nho Martinho, Ilha Brava) e pelos meridianos de 22° 42' de longitude Oeste de Greenwich (ilhéu Baluarte, Ilha da Boa Vista) e 25° 22' (Ponta Chã de Mangrado, Ilha de St° Antão) (Mota Gomes, 2006).

Em relação aos ventos dominantes, os alísios de nordeste, é costume dividir o arquipélago em dois grupos (figura 1):

- Barlavento, formado pelas ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boavista e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco, Raso, Rabo de Junco, Curral de Dadó, Fragata, Chano e Baluarte;
- Sotavento, formado pelas ilhas do Maio, Santiago, Fogo e Brava e os ilhéus de Santa Maria, Grande, Luís Carneiro e de Cima.

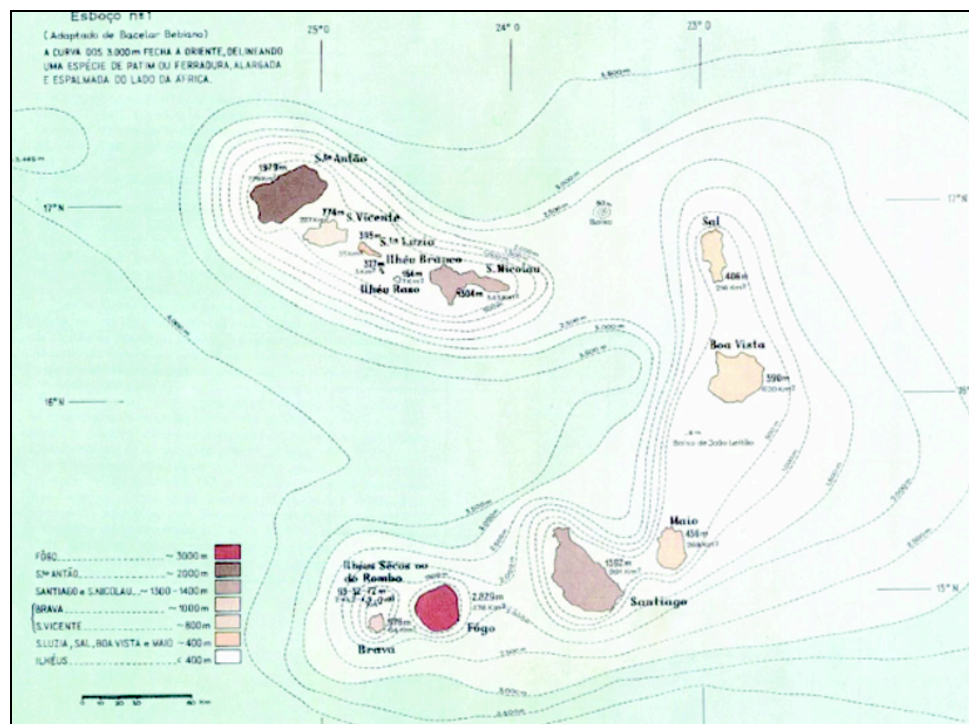
As ilhas de Cabo Verde elevam-se de um soco submarino, em forma de ferradura, situado a uma profundidade da ordem dos 3.000 metros. Deste soco emergem três pedestais bem distintos (Bebiano, 1932) (figura 2 e quadro 1):

- Um a Norte, compreendendo as ilhas de St° Antão, S. Vicente, St<sup>a</sup> Luzia e S. Nicolau e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco e Raso;
- Outro a Leste e a Sul, com as ilhas do Sal, Boa Vista, Maio e Santiago e os ilhéus Rabo de Junco, Curral de Dadó, Fragata, Chano, Baluarte e de Santa Maria;
- E a Oeste, compreendendo as ilhas do Fogo e da Brava e os ilhéus Grande, Luís Carneiro e de Cima.

A formação das ilhas teria sido iniciada por uma actividade vulcânica submarina central, mais tarde completada por uma rede fissural manifestada nos afloramentos. A maior parte das ilhas é dominada por emissões de escoadas lávicas e de materiais piroclásticos (escórias, bagacinas ou "lapilli" e cinzas) subaéreos, predominantemente basálticas (Mota Gomes, 2006).



**Figura 1** - Mapa do Arquipélago de Cabo Verde, em relação aos ventos dominantes ([www.ipad.mne.gov.pt](http://www.ipad.mne.gov.pt))



**Figura 2** – Mapa de distribuição das ilhas nos três pedestais (adaptado de Bebiano, 1932).

**Quadro 1** – Quadro comparativo das dimensões das ilhas e ilhéus.

<b>Ilhas e ilhéus</b>	<b>Superfícies (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Comprimento máxima (m)</b>	<b>Largura máxima (m)</b>	<b>Altitude máxima (m)</b>
Stº Antão	779	42750	23970	1978
S. Vicente	227	24250	16250	725
Stª Luzia	35	12370	5350	395
I. Branco	3	3975	1270	327
I. Raso	7	3600	2770	164
S. Nicolau	343	44500	22000	1304
Sal	216	29700	11800	406
Boavista	620	28900	30800	387
Maio	269	24100	16300	436
Santiago	991	54900	28800	1394
Fogo	476	26300	23900	2829
Brava	64	10500	9310	976
I. Grande	2	2350	1850	95
I.Luis Carneiro	0.22	1950	500	32
I. de Cima	1.15	2400	750	77

**Fonte:** A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde, J. Bacelar Bebiano, 1932.

Distancia a cerca de 2.000 km a Leste do actual "rift" da "Crista Média Atlântica" e a Oeste da zona de quietude magnética ("*quite zone*"), entre as isócronas dos 120 e 140 M.a., segundo Vacquier (1972 *in* Mota Gomes, 2006), e a dos 107 e 153 M.a., segundo Haynes & Rabinowitz (1975 *in* Mota Gomes, 2006), argumentos invocados para se considerar que as ilhas teriam sido geradas em ambiente oceânico. Emerge de uma região elevada do actual fundo oceânico, que faz parte da "Crista de Cabo Verde" ("*Cape Verde Rise*"), e que na vizinhança das ilhas corresponde a um domo com cerca de 400 km de largura (Lancelot *et al.*, 1977 *in* Mota Gomes, 2006).

De acordo com o Recenseamento Geral da População e Habitação do Instituto Nacional de Estatísticas de Cabo Verde do ano 2000, o Arquipélago de Cabo Verde tem uma população de 431.989 habitantes, podendo-se realçar que 207.994 são do sexo



masculino e 223.995 do sexo feminino. Para melhor elucidação apresentaremos de seguida um quadro resumo da distribuição da população por ilhas:

**Quadro 2** – População residente por sexo e ilha em 2000.

Ilhas	População Residente em 2000		
	Total	Masculino	Feminino
<b>Cabo Verde</b>	431.989	207.994 (48,1%)	223.995 (51,9%)
Santo Antão	47.042	24.359	22.683
São Vicente	66.671	32.820	33.851
São Nicolau	13.647	6.782	6.865
Sal	14.596	7.668	6.928
Boa Vista	4.206	2.234	1.972
Maio	6.740	3.150	3.590
Santiago	234.940	109.693	125.247
Fogo	13.375	6.496	6.879
Brava	4.374	2.180	2.194

**Fonte:** Instituto Nacional de Estatística (Censo 2000)

### **3.2. Clima**

O clima de Cabo Verde está fortemente condicionado pela sua localização no Atlântico Oriental, na zona de circulação dos ventos alísios integrando uma vasta zona de climas áridos e semi-áridos que abrange toda a África ao sul do Sahara, na faixa de transição entre o deserto e os climas húmidos tropicais. Esta zona é designada por Sahel. Os climas desta zona são caracterizados por uma longa estação seca intercalada por apenas um período de três meses húmidos, durante os quais as chuvas se concentram em alguns dias. Com relativa frequência ocorrem períodos de seca que podem durar vários anos (Semedo, 2004).

O clima do arquipélago (temperatura média anual 25°C, precipitação muito variável) é caracterizado pela ocorrência de duas estações perfeitamente marcadas (Amaral, 1964).

- A das “**águas**”, a mais quente, de Agosto a Outubro, de chuvas intermitentes ligadas à deslocação setentrional da Convergência Intertropical (CIT);
- A das “**brisas**”, de Dezembro a Junho, mais fresca e seca, em que predomina a acção dos ventos alísios;
- Os meses de Novembro e Julho são considerados meses de transição.

Segundo Amaral (1964), o efeito da altitude combina-se com o da orientação das massas do relevo em relação aos ventos dominantes, para daí resultar uma gama variada de climas locais: aridez no litoral, humidade e vegetação nos pontos altos, precipitação maior na vertente oriental e escassez de humidade na vertente ocidental. A temperatura média no arquipélago é da ordem dos 25°C. A amplitude térmica anual é pequena, oscilando entre a máxima de 30°C e a mínima de 20°C. A insolação é geralmente elevada dada a fraca nebulosidade e o longo período seco. De Março a Junho a insolação é muito elevada, sobretudo nas zonas áridas e semi-áridas, onde pode ultrapassar as 11 horas por dia.

De acordo com Semedo (2004), a localização em pleno oceano constitui um importante factor moderador da temperatura das ilhas. Por esta razão, o ar mantém-se mais fresco, e as amplitudes térmicas anual e diurna registam valores baixos quando comparados com latitudes semelhantes do continente vizinho. A precipitação e a humidade sofrem a influência marítima devido à existência de uma corrente fria a norte de Cabo Verde - a corrente de Canárias. No tempo de alísios, a massa de ar proveniente do anticiclone dos Açores é arrefecido em contacto com o mar frio, mantendo condições de estabilidade atmosférica pouco favoráveis à ocorrência de precipitações.

Ainda segundo Semedo (2004), o relevo constitui um importante factor de diferenciação micro-climática em andares, mais árido no litoral e mais húmido até altitudes da ordem dos 1500 metros. Assim, as ilhas orientais planas e baixas, limitam-se praticamente aos andares árido e semiárido. Nas ilhas montanhosas as vertentes voltadas a Norte e a Nordeste, donde provêm os ventos dominantes, são mais frescas e com mais vegetação. Este facto deve-se às “precipitações ocultas” provocadas pelos nevoeiros de altitude, resultantes da subida do ar dos alísios.

As precipitações apesar de escassas ocorrem de forma torrencial, provocando grandes enxurradas e inundações. Por este motivo a erosão é muito intensa quer pelas características das precipitações quer pela natureza do relevo (Semedo, 2004).

### **3.3. Geomorfologia**

As ilhas de Cabo Verde apresentam um relevo importante que tem como característica orográfica dominante a existência de cadeias montanhosas, notáveis aparelhos vulcânicos bem conservados, numerosos e extensos vales muito encaixados e profundos nas ilhas montanhosas, com grandes zonas aplanadas apenas nas ilhas do Maio, Sal, Boa Vista e Santa Luzia.

Caracterizam as ilhas do relevo acidentado, aquelas com altitudes máximas acima de 1000 metros, como são os seguintes exemplos: Pico do Vulcão, na ilha do Fogo, com 2829 metros; Topo da Coroa, na ilha de Santo Antão, com 1979 metros; Pico da Antónia, na ilha de Santiago, com 1392 metros; Monte Gordo, na ilha de São Nicolau, com 1304 metros. A ilha Brava, com a altitude máxima de 976 metros, no Monte Fontainhas, tendo em atenção a sua área de 64 km<sup>2</sup>, poderá ser considerada, também, de relevo acidentado.

Contrariamente, as chamadas ilhas orientais ou planas (Sal, Boa Vista e Maio) e a ilha de Santa Luzia apresentam um relevo suave, podendo-se observar extensas zonas aplanadas, como são exemplos a Terra Boa, na ilha do Sal, a Vila de Sal Rei, na ilha da Boa Vista e as Terras Salgadas, na ilha do Maio. As suas elevações máximas são bem modestas, relativamente às ilhas acidentadas, o que se poderá comprovar pelas suas altitudes máximas: Monte Penoso, na ilha do Maio, com 436 metros; Monte Grande, na ilha do Sal, com 406 metros; Monte Estância, na ilha da Boa Vista, com 387 metros.

A ilha de S. Vicente considera-se de posição intermediária, pois tem altitude máxima de 725 metros, no Monte Verde, e a ilha de Santa Luzia tem como altitude máxima 395 metros.

As rochas vulcânicas básicas, com claro predomínio das basálticas e material piroclástico associado caracterizam a geomorfologia das ilhas. Ainda, deve-se destacar as grandes depressões sobretudo nas ilhas de Santo Antão e Santiago, depressões que originam dois tipos de perfis:

- Perfis transversais em U, constituídos fundamentalmente por mantos basálticos subaéreos relativamente recentes;
- Perfis transversais em V, constituídos por materiais relativamente antigos com uma percentagem considerável de argila.

Existem também crateras no Fogo (caso do Pico), em Fundo Grande na Brava, em Viana em São Vicente, Tope da Coroa e Cova em Santo Antão. As caldeiras vulcânicas

constituem uma característica morfológica comum no arquipélago, sendo exemplos notáveis as caldeiras de Pedra de Lume, na ilha do Sal, que é uma salina a cerca de 1 km do mar, com o qual comunica subterraneamente, e a caldeira da Chã das Caldeiras na ilha do Fogo.(informação do professor Mota no Fogo em 2006).

Para além das formas de relevo vulcânicas, encontram-se outras associadas a rochas sedimentares: são os casos das acumulações arenosas depositadas sob a acção do vento, que se registam em todas as ilhas, muito embora tenham atingido maiores extensões, no grupo oriental. Nalguns casos, estas acumulações originam dunas com a sua forma característica em crescente, como na Boavista, onde se pode observar cerca de uma dezena de exemplares (Semedo, 2004).

As superfícies planálticas melhor conservadas das ilhas orientais encontram-se talhadas em camadas calcárias, que ocupam os seus topos. O litoral é baixo nas ilhas orientais, constituindo praias extensas de areia ou arribas baixas. Nas mais ocidentais, as costas são altas e rochosas, constituindo arribas, que chegam a atingir centenas de metros, existindo também praias pequenas que se desenvolvem, sobretudo, no sector terminal dos vales (Semedo, 2004).

Em alguns vales as camadas lávicas, mais recentes, por vezes com disjunção colunar, dão origem a escarpas verticais, ao passo que os mantos lávicos inferiores, mais alterados, originam declives atenuados. Certas formas planas merecem alusão particular como é o caso das chamadas fajãs, que constituem extensões planas à beira-mar (por exemplo, a Fajã D'Água na ilha da Brava) (Assunção, 1964).

### **3.4. Geologia e Estratigrafia**

Como já foi referido, as ilhas de Cabo Verde são de origem vulcânica e formaram-se a partir da acumulação de material eruptivo sobre a plataforma marinha entre a costa africana e as grandes profundidades oceânicas.

Com base nos conhecimentos geológicos actuais, admite-se que as primeiras manifestações vulcânicas submarinas que deram origem ao arquipélago tiveram lugar na Era Terciária (Paleogénico).

As formações geológicas mais antigas do arquipélago afloram na ilha do Maio tendo as actividades vulcânicas levantadas os calcários do Jurássico Médio que, actualmente, se encontram à superfície (Serralheiro, 1970). Estas actividades vulcânicas

prolongaram-se até ao Quaternário, embora as observações de terreno demonstrem alternância de períodos de grande actividade vulcânica e períodos de relativa acalmia.

Bebiano (1932) admite que as ilhas orientais sejam as mais antigas, proposta que está de acordo com as novas teorias de alinhamento das ilhas vulcânicas e o estado de aplanamento erosivo destas ilhas. Nesta linha de pensamento, as mais antigas seriam: Maio, Boavista e Sal, e as mais recentes: Brava, Fogo e Stº Antão.

As rochas vulcânicas mais antigas correspondem ao Complexo Filoniano de Base presente praticamente em todas as ilhas. Actualmente este complexo é constituído por basaltos (em escoadas e filões), rochas granulares, brechas vulcânicas, fonólitos e carbonatitos, geralmente muito alterados (Bebiano, 1932).

As formações mais antigas afloram, habitualmente, nos vales e nas proximidades da foz das grandes ribeiras, em locais aonde a erosão vem escavando as formações mais recentes, colocando em descoberto as mais antigas. (Bebiano, 1932).

As actividades vulcânicas do Pliocénico deixaram como testemunho grandes volumes de lavas, principalmente basálticas, que na actualidade cobrem a maior superfície das ilhas e desempenham um papel determinante na actual geomorfologia da maioria delas. As ilhas apresentam, quase sempre, pequenas parcelas de rochas fonolíticas mas no caso da ilha Brava cobrem a quase totalidade da sua superfície (Mota Gomes, 2006)

Intercalados nos mantos lávicos de diferentes períodos existem formações sedimentares, marinhas e terrestres, que individualizam as séries vulcânicas (Mota Gomes em comunicação oral nas aulas de campo no ano lectivo 2005/2006).

Com excepção da ilha do Maio, a última actividade vulcânica foi assinalada pela formação de um grande número de cones de piroclastos, sobretudo associados a actividades eruptivas, eventualmente, de tipo estromboliano ou vulcaniano. A ilha do Fogo é a única que vem registando erupções históricas (Mota Gomes em comunicação oral nas aulas de campo no ano lectivo 2005/2006).

As ilhas de Cabo Verde têm origem em dois magmatismos diferentes: *Magmatismo Toleítico* (rico em magnésio) – origina as rochas antigas e *Magmatismo Alcalino* (rico em ferro) – origina as rochas alcalinas (Mota Gomes, 2006).

Segundo Mota Gomes (2006), o estudo geológico das ilhas começou com o trabalho do geógrafo Bacelar Bebiano, em 1932. Todavia, faltou a esse trabalho uma abordagem da sequência estratigráfica das formações geológicas.

Os trabalhos de campo realizados pela Missão Geológica de Cabo Verde (1971-1999), sob a coordenação do geólogo António Serralheiro, debruçaram sobre o quadro

estratigráfico das ilhas, sendo a formação mais antiga pertencente ao período Jurássico Superior da Era Secundária, com mais de 130 milhões de anos (representada apenas na ilha do Maio) e a mais recente pertencente ao período Holocénico, ou actual, Era Quaternária (Mota Gomes, 2006).

De acordo com Mota Gomes (2006), a sequência vulcano-estratigráfica pode se resumir e descrever do seguinte modo, partindo das formações geológicas das mais antigas (1) para as mais recentes (8) (quadro 3):

**8 – Formações Sedimentares**, com duas fácies, terrestre e marinha do período Holocénico da era Quaternária. A fácies terrestre está constituída por aluviões, dunas e depósitos de enxurrada, enquanto a fácies marinha encontra-se constituída por areias e cascalheiras da praia, salina.

**7 – Formações dos Cones de Piroclastos**, também com duas fácies do período Plistocénico da era Quaternária. Na fácies terrestre podemos encontrar, terraços, dunas fósseis, cones de piroclastos e pequenos derrames associados, na fácies marinha os níveis da praia pode atingir os 100 m.

**6 – Formações Pós-Complexo Eruptivo Principal**, em que possui uma fácies terrestre do período Plistocénico da era Terciária, que é constituído essencialmente por mantos e piroclastos basálticos subaéreos.

**5 – Formação do Complexo Eruptivo Principal**, com fácies terrestre pertencente ao período Miocénico da era Terciária em que os materiais que a constituem são: piroclastos e escoadas intercaladas, mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados, tufo-brecha, traquitos, fonólitos e rochas afins. Série espessa de mantos basálticos com alguns níveis de piroclastos associados.

**4 – Formação Conglomerado-Brechóide**, com duas fácies pertencentes ao período Miocénico e a era Terciária. Sendo a fácies terrestre constituída por depósitos de enxurrada e na fácies marinha encontra-se formado por conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos.

**3 – Formação Marinha Antiga** em que possui uma única fácies marinha, do período Miocénico e a era Terciária. Esta fácies está constituída por mantos lávicos, brechas e piroclásticos basálticos.

**2 – Complexo Eruptivo Interno Antigo**, possui somente a fácies terrestre do período Ante-Miocénico, era Terciária. Os materiais constituintes desta fácies são:

**F** – Fase lávica basáltica (filões, chaminés e mantos);

**E** – Fonólitos e traquitos (chaminés e filões);

**D** – Carbonatitos (filões);

**C** – Brechas profundas;

**B** – Rochas granulares;

**A** – Complexo filoniano de natureza basáltica

**1 – Sedimentos Antigos**, com fácies marinha pertencente ao período Cretácico Inferior em que os materiais constituintes são margas e argila e Jurássico Superior da era Terciária constituído essencialmente por calcários compactos de sílexito.

**Quadro 3 - Quadro vulcano-estratigráfico de Cabo Verde**

<b>Tipo de formações</b>	<b>Fácies terrestre</b>	<b>Fácies marinha</b>	<b>Período</b>
Formações Sedimentares	Aluviões, dunas, depósitos de Vertentes e depósitos de enxurrada.	Areias e cascalheiras da praia salina	Plistocénico
Formações de Cones de Piroclásticos	Terraços, dunas fósseis, cone de piroclastos e pequenos derrames associados	Níveis da praia de 2m a 100m	
Formações pós – Complexo Eruptivo Principal	Mantos e piroclastos basálticos subaéreos	Conglomerados e calcarenitos fossilíferos;  Mantos, mantos basálticos superiores;  Conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos; Mantos basálticos inferiores, conglomerados e calcarenitos fossilíferos	Pliocénico
Complexo Eruptivo Principal	Piroclastos e escoadas intercaladas, mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados,		Miocénico?
	Tufo-brecha;  Fonólitos, traquitos e rochas afins;		
	Série espessa de mantos basálticos com alguns níveis de piroclastos associados		
Conglomerado Brechóide	Depósitos de enxurrada	Conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos	
Formação Marinha Antiga		Mantos lávicos, brechas e piroclásticos basálticos	Ante – Miocénico
Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA)	<b>F</b> – Fase lávica basáltica (filões, chaminés e mantos); <b>E</b> – Fonólitos e traquitos (chaminés e filões); <b>D</b> – Carbonatitos (filões); <b>C</b> – Brechas profundas; <b>B</b> – Rochas granulares; <b>A</b> – Complexo filoniano de natureza basáltica.		
Sedimentos Antigos		Margas e argila	Cretácico Inferior
		Calcários compactos com leitos de silexito	Jurássico Superior



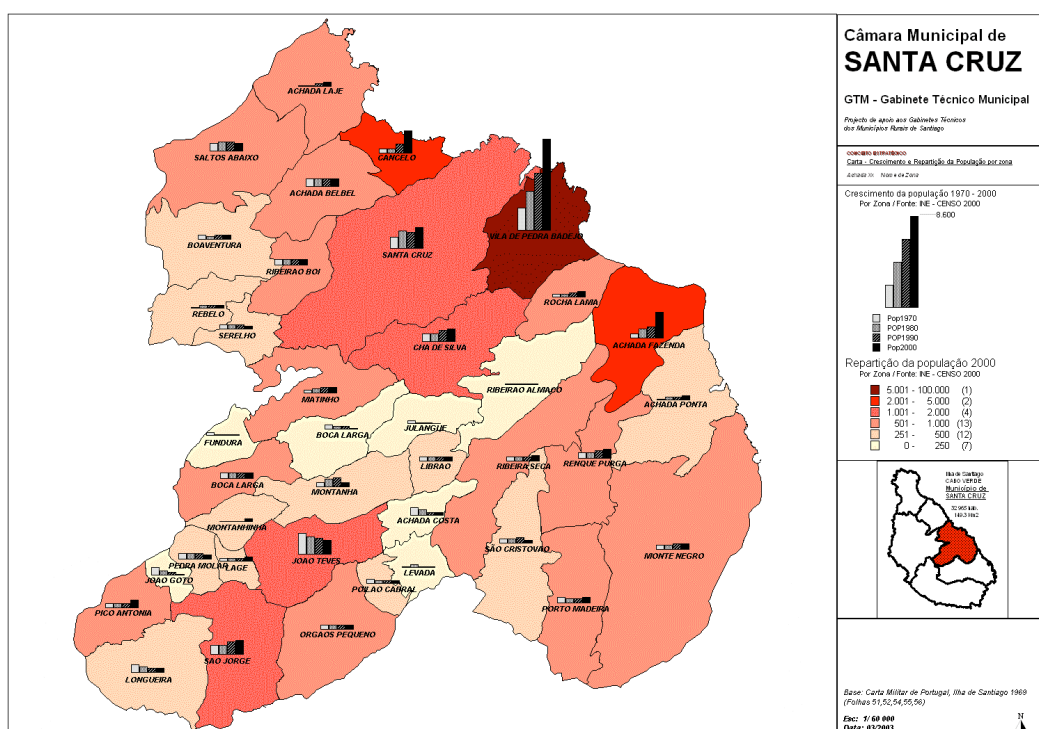
#### 4. ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DE SANTA CRUZ

#### 4.1. Localização Geográfica e Administrativa

O concelho de Santa Cruz localiza-se na zona nordeste de Santiago, entre os paralelos 15° 5' e 15° 11' de latitude Norte e os meridianos 23° 38' e 23°30' de longitude Oeste de Greenwich.

Encontra-se limitado a Norte pelo concelho de São Miguel, a Sul pelo Concelho de São de Domingos a Oeste pelos Concelhos de São Lourenço dos Órgãos e São Salvador do Mundo e a este pelo mar.

Este Concelho alonga-se entre Areia Branca, a Norte, a Ponta Tori (Mangue), a Sul e estende-se no sentido Este-Oeste para o centro da ilha até ao concelho de São Lourenço dos Órgãos.



**Figura 3** – Limitação do Concelho de Santa Cruz (Câmara Municipal de Santa Cruz, 2003)

Em termos de agrupamentos populacionais esta repartida em três grandes zonas:

- 1- Sul – Aguada/ Monte Negro, Achada Monte Negro, Librão, São Cristóvão, Renque Purga, Achada Fazenda, Achada Ponta, Achada, Igreja, Ribeira Seca, Macati, Caiumbra, Porto Madeira e Saltos;
- 2- Norte – Terra Branca, Santa Cruz, Cancelo, Ribeirão Boi, Boa Ventura, Saltos Abaixo, Achada Laje, Ponta Saltos, Covão Sanches, Achada Bel-Bel, Rebelo e Serrelho;
- 3- Centro – Pedra Badejo, Salina, Ponta Achada, Matinho, Chã da Silva.

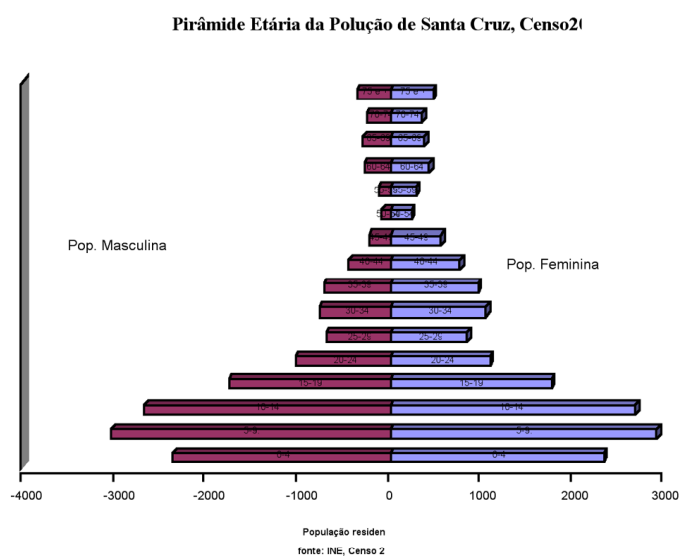
#### **4.1.1. População**

O concelho de Santa Cruz compreendia duas Freguesias: Santiago Maior e São Lourenço dos Órgãos. Sendo esta última, actualmente, elevada oficialmente a categoria de Município, passando o Concelho de Santa Cruz a ter novos contornos limitrofes, formado apenas pela freguesia de Santiago Maior, reduzindo-se quase para metade a sua extensão e, como óbvio, reduzindo o número de habitantes.

Segundo o Censo 2000, o Município de Santa Cruz possuía uma população de 32.965 habitantes, sendo 47,1 % de sexo Masculino e 52,9% de sexo feminino e previa-se um crescimento paulatino da população até 2010, atingindo aproximadamente 39.991 habitantes residentes. Observa-se assim uma população bastante jovem, com grande concentração da população nas faixas etárias compreendida entre os 0 e os 24 anos aproximadamente. Isto significa que a população activa é vasta. Numericamente, a população activa é de 68,1% (de 15 a 65 anos de idade) e está abaixo da média nacional com 68,9% (Câmara Municipal de Santa Cruz, 2006).

De acordo com o gráfico a seguir apresentado, contacta-se que a população de Santa Cruz é maioritariamente feminina, com 3% a mais do que a masculina. Contrariamente se verifica em relação a taxa do emprego, em que os homens são maioritários.

**Gráfico 1** – Pirâmide Etária da população de Santa Cruz, Censo 2000.



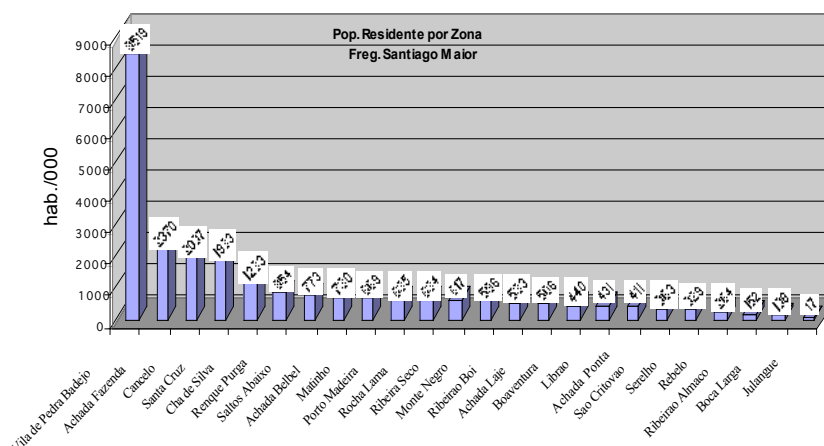
### **A população da freguesia de Santiago Maior**

Partindo da evolução demográfica, nota-se que a população actual aumentou cerca de 12,5%, em relação à data do censo, devido à evolução nas áreas de saúde, educação e formação profissional, formas evoluídas de prestação de serviços com o nascimento das pequenas empresas, as ligações domiciliárias da rede de água canalizada, da energia eléctrica e a estalação das instituições sociais no concelho, que contribuem para a melhoria de vida da população.

Segundo a Câmara Municipal de Santa Cruz, esse concelho possui cerca de 28.000 habitantes, a meio dos censos (projectão ao ano 2005), sendo as zonas mais populosas a Vila de Pedra Badejo, Achada Fazenda e Cancelo.

A freguesia de Santiago Maior está dividida em três zonas administrativas: Norte, Centro e Sul. Em cada zona, existem localidades com características urbanas e rurais, em que nas primeiras registam maior aglomeração de pessoas. As zonas urbanas são: Vila de Pedra Badejo, com maior percentagem da população, seguido de Achada Fazenda, Cancelo, Santa Cruz e Chã da Silva.

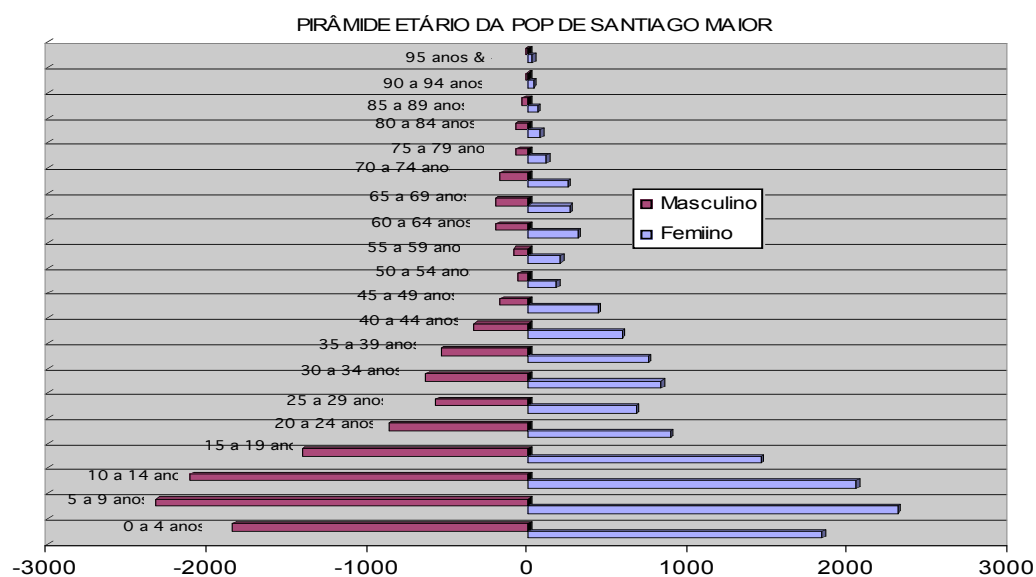
**Gráfico 2** – Densidade populacional por localidades da Freguesia de Santiago Maior, no ano 2000.



**Fonte:** Diagnóstico de concelho de Santa Cruz 2002.

Com base no gráfico 3 (pirâmide etária da população de Santiago Maior), observa-se que as faixas etárias entre os 5 e os 24 anos, apresentam uma maior percentagem da população. A população activa é vasta e constata-se uma população maioritariamente feminina. E, a população idosa representa uma percentagem reduzida.

**Gráfico 3** – Pirâmide Etária da população de Santiago Maior



**Fonte:** Diagnóstico do Concelho de Santa Cruz (2002)

Cabo Verde contém cerca de 55% de população urbana. Todavia, 75,1% da população de Santa Cruz vive no meio rural, o que faz com a sua principal actividade económica incida no sector primário: agricultura, pecuária, pesca e silvicultura. O comércio ocupa o segundo ramo de actividade, a administração pública, o terceiro e, a construção, o quarto principal ramo de actividade económica, o que não acontece a nível nacional, em que predomina o sector dos serviços, seguido do sector secundário e o primário em última instância (Câmara Municipal de Santa Cruz, 2000).

Sublinha-se que a agricultura é sem dúvida uma forte potencialidade desse concelho, apesar dos diversos constrangimentos, nomeadamente, a escassez de água e o alto teor de sal na água usada para irrigação, entre outros, contribuindo para a sua degradação. Santa Cruz possui a maior area agrícola do País, ocupando um lugar importante na cultura de produtos hortícolas e de bananeiras. Ao analisar o gráfico, contacta-se que a população de Santa Cruz é maioritariamente feminina, com 3% a mais do que a masculina. Contrariamente se verifica em relação a taxa do emprego, em que os homens são maioritários (Diagnostico de Concelho de Santa Cruz 2002).

Pratica-se a agricultura em dois tipos tradicionais: a agricultura de sequeiro e a de regadio. A agricultura de sequeiro é praticada, normalmente, nos três meses de “Azáguas”, de Agosto a Outubro, com predomínio das culturas do milho e feijões e está muito condicionada à queda das chuvas, enquanto que, a cultura de regadio é praticada ao longo do ano, de hortícola e de culturas de bananeiras. Desenvolve-se graças à introdução do sistema de rega gota-a-gota. Mas, uma vasta área do terreno arável não foi, até então, abrangida por esta técnica, devido ao fraco poder económico dos agricultores (Lima, 2006)

A população desse concelho é afectada por diversos problemas sociais, entre os quais, os principais são: a pobreza, o emprego e a desnutrição (apesar de uma evolução considerável do modo de vida nesses últimos anos).

## **4.2. Aspectos Climáticos**

O clima existente no concelho de Santa Cruz é do tipo semiárido e árido, com precipitação variável (Bebiano, 1932).

Esse concelho possui a semelhança de todo o país, duas estações bem distintas:

- A estação seca ou das brisas, em que predomina a acção dos ventos alísios do Nordeste e que geralmente sopram durante todo o ano. É a menos quente e decorre de Dezembro a Julho;
- A estação das chuvas ou das águas, que decorre num curto período de tempo, de Agosto a Outubro, com chuvas irregulares, relacionados com a convergência intertropical;
- Os meses de Novembro e de Julho são considerados de transição.

A sua temperatura média anual é de 25°C. A associação dos ventos alísios do nordeste e as massas do relevo, originam uma variabilidade climática regional: a aridez no litoral, a humidade e vegetação nos pontos altos, precipitações maiores na vertente oriental e escassez de humidade na vertente ocidental (Lima, 2006).

## **4.3. Aspectos Geomorfológicos**

Geomorfológicamente, o concelho de Santa Cruz caracteriza-se por importantes vertentes, vales, planuras, montes e superfícies inclinadas, expostas aos ventos alísios. Actualmente, pode-se afirmar que as formas originais do relevo de Santa Cruz foram degradadas e continuarão a ser degradadas, devido à prática intensiva da agricultura, principalmente nos anos pluviosos, acção dos agentes naturais da geodinâmica externa e extracção contínua de recursos geológicos pelo homem.

No concelho de Santa Cruz existem as ribeiras Seca, Picos, Santa Cruz e Saltos que fazem parte do flanco Oriental. São extensas áreas totalmente expostas aos alísios que sopram quase permanentemente de Outubro a Julho cuja acção benéfica se começa a sentir a partir de 300 m de altitude.

Do ponto de vista litológico predomina formações dos tufos e tufos brechas, alternando com escoadas lávicas pouco espessas.

Na área de direcção Nordeste/Sudoeste nasce a Ribeira Seca, a Ocidente, uma das ribeiras de grande importância no que tange aos recursos hídricos e consequentemente a pesca e a agricultura (Amaral, 1964).

Segundo Amaral (1964), na parte litoral do concelho a costa apresenta suaves ondulações recortadas ao longo do percurso Sul/Norte, coberta por rede de alguns vales descidos da Serra do Pico de Antónia e terminam em terras relativamente baixas, os quais abrem-se em várzeas de fundo plano, comunicando com o mar, através de um curto e estreito corredor.

Por exemplo os vales e as ribeiras de Germaneza e de Santa Cruz, que fica entre duas pontas basálticas (elevações), sendo mais alto a do Sul, sob o cone de Santa Cruz e, mais baixo, a do Norte, junto a uma várzea ampla com uma saída bastante estreita para o mar (Ramos, 2004).

#### **4.4. Aspectos Geológicos e estratigráficos**

Os mantos basálticos subaéreos e os mantos basálticos submarinos são rochas predominantes no concelho. É de realçar que, algumas rochas se encontram bem representadas nesse concelho, como areia, cascalheira da praia, argila, material piroclástico e aluviões (Serralheiro, 1976).

A sequência estratigráfica que se observa no Concelho de Santa Cruz, da mais recente (6) à da mais antiga (1), é a que abaixo se descreve (Serralheiro, 1976):

**6 - Formação Sedimentar Recentes** – representando as duas fácies. A terrestre inclui aluviões, depósitos de vertentes, depósitos de enxurrada, calcários, conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos. A marinha possui areia da praia, cascalheira da praia;

**5 – Formação de Monte das Vacas (MV)** – Somente com a fácies terrestre representada por cones de piroclastos e derrames associados;

**4 – Formação de Complexo Eruptiva do Pico de Antónia (PA)** - As duas fácies, a terrestre, com mantos basálticos subaéreos e piroclastos indiferenciados, basaltos e basanitos e depósito brechóide, e a fácies marinha, com mantos basálticos submarinos;

**3 – Formação dos Órgãos (CB)** - Com ambas as fácies. A terrestre com depósitos conglomerático-brechóides e a marinha, com conglomerados, calcarenitos e calcarenitos fossilíferos;

**2 – Formação dos Flamengos (FF)** - Apenas a fácies marinha: mantos de basaltos, basanitos, ancaratritos brechas e piroclastos;

**1 - Formação do Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA)** - Fácies terrestre com gabros alcalinos e olivinicos, complexo filoniano de ancaratritos, limburgitos.

**Quadro 4** - Tabela Estratigráfica do concelho de Santa Cruz

<b>Formação</b>	<b>Fácies terrestre</b>	<b>Fáceis Marinhas</b>	<b>Idade</b>	<b>Era</b>
Sedimentos Recente	Aluviões, depósitos de vertente	Areia da praia Cascalheiras da praia	Holocénico	Quaternário
Sedimentos Recentes	Calcários conglomerados fossilíferos	Duna fóssil	Plistocénico	Quaternário
Monte das Vacas (MV)	Cones de piroclastos, escórias.		Plistocénico	Quaternário
Complexo Eruptivo de Pico de Antonia (PA)	Mantos subaéreos e indiferenciados; basaltos, basanitos, basanitóides, depósitos brechóides	Mantos submarinos inferiores	Plistocénico miocénico	Terciária
Formação dos Órgão (CB)	Depósito Conglomerático-brechóide	Conglomerados, calcarenitos, fossilíferos	Miocénico	Terciária
Formação dos Flamengos (FF)		Mantos basálticos, basanitos, ancaratritos e piroclastos.	Miocénico	Terciária
Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA)	Gabros alcalinos, olivinicos, complexo filoniano de ancaratritos, limburgitos, etc.		Anti-Miocénico	Terciária

**Fonte:** Serralheiro, António - A Geologia da ilha de Santiago, Cabo Verde, Lisboa, 1976.



## **5. EXPLORAÇÃO DE GEORECURSOS E FABRICO DE INERTES NO CONCELHO DE SANTA CRUZ**

### **5.1. Exploração de georecursos no concelho de Santa Cruz**

Santa Cruz assim como outros concelhos do País tem gravíssimos problemas sobretudo na gestão de recursos, visto que a exploração é feita de forma descontrolada o que tem vindo a provocar graves problemas ambientais. A descontrolada exploração das areias da orla costeira, como material de construção civil, tem vindo a reflectir-se numa visível degradação do meio, com consequências ambientais, paisagísticas muito negativas por vezes nas dimensões irreversíveis. Em muitas praias esta problemática é de difícil controle e gestão, na medida em que a população envolvida nesta actividade pertence, normalmente, ao estrato social de rendimentos mais baixos, desempregados e mulheres, chefes de famílias, acompanhadas de algumas crianças em idade escolar, que por um motivo ou outro não frequentam a escola.

Em algumas localidades, devido à intensa exploração nas últimas décadas, algumas praias encontram-se totalmente danificadas. Os recursos que despertam maior interesse aos turistas são as areias, tanto das praias como das ribeiras, os basaltos e os calhaus.

Devido a esse facto muitos terrenos com potencialidades agrícolas encontram-se desagregados por causa da salinização dos pontos de água e do solo aí existentes. As pessoas que fazem parte desse tipo de exploração declararam que a falta de meios para sobrevivência é um dos factores que as desperta para a realização deste tipo de actividade.

Essas pessoas sabem os riscos que correm ao fazerem este trabalho, mas mesmo assim continuam nessa actividade, porque dizem ser o seu sustento. A idade das pessoas que praticam essa actividade está compreendida, aproximadamente, entre os 7 e 67 anos.

Desde de há alguns anos que na praia de Areia Grande existem militares que fazem o controlo dessa actividade de modo a minimizar os danos ambientais. Entretanto, as pessoas não respeitam a presença dos militares e na maior parte das vezes fazem a apanha da areia à noite, usando sacos à cabeça que vendem por 100\$00 cada e por vezes é armazenada em casa até completar uma carrada, o que significa vários dias de esforços.

Para resolver esta problemática o que a Câmara Municipal tem feito? Que medidas foram

tomadas? Será que as autoridades criaram alternativas para resolver os problemas das pessoas envolvidas na exploração? Será que estas pessoas vão continuar nessa prática? Se continuarem como será a paisagem daqui a pouco tempo?

Ainda em Santa Cruz para a satisfação das necessidades no asfaltamento de algumas estradas da ilha foi implantado uma empresa de construção que fabrica inertes cujo o destino é a asfaltagem das estradas que ligam Órgãos – Pedra Badejo, Assomada - Rincão e a estrada de Aeroporto - São Francisco.

Nas zonas de Areia Grande, Coqueiro, Areia Branca, Ribeirão Boi, Ribeira Riba entre outros, a exploração descontrolada dos georecursos têm-se desenvolvido numa má gestão e uso insuportável dos recursos pondo em causa a subsistência dos ecossistemas, pelo que é urgente uma política de gestão e controle da exploração desses recursos em função de um desenvolvimento municipal sustentável.

## **5.2. Modos de exploração de georecursos em Santa Cruz**

Segundo o Plano de Acção Nacional para o Ambiente (PANA II, 2003), existem três tipos de exploração de recursos: a exploração tradicional, a exploração semi-industrial e exploração industrial.

E em Santa Cruz pratica-se dois tipos de exploração dos recursos existentes, o tradicional e a industrial.

### **5.2.1. Exploração tradicional**

Consiste na exploração mais simples de todas, isto é constitui uma visão real do quanto é possível fazer numa luta para a sobrevivência, tendo em conta as suas consequências prejudiciais em muitos casos, para o meio ambiente conforme mostra a foto em baixo.



**Foto 1** - Exploração tradicional na praia de Coqueiro



**Foto 2**- Exploração tradicional no leito da Ribeira de Ribeirão Boi.

Normalmente os métodos utilizados na exploração tradicional consiste na abertura de pequenos buracos designados de “mina” no leito das ribeiras, nas praias, entre outros locais, com ajuda de “picaretas, enxadas, cunha de ferro e pá” para o procedimento da exploração.

Neste tipo de exploração não se preocupam com o solo removido, a destruição do solo arável é total e de algumas culturas existentes no local bem como as árvores, afectando, também a fauna local, devido a destruição de habitats, dificultando assim, a sua posterior recuperação. Nestas explorações vê-se a produção de grande quantidade de materiais (massas de pedras, brita e areia). Os grandes massas de pedra são geralmente abandonados no leito das ribeiras ou nas praias, conforme for o local de exploração, só são aproveitadas as areias e britas que terá como destino as zonas de mais frequente urbanização do concelho e da ilha.

Em termos geomorfológicos estas actividades alteram significativamente a morfologia dos solos modificando a correlação das formas físicas que governam os processos. Alteram ainda a morfologia da paisagem natural onde é frequente a presença de buracos “minas” abandonadas pela extracção, que conjuntamente com o trajecto de veículos de transporte, e no funcionamento no local, constituem factores responsáveis pela poluição visual e pela degradação desse local. Este tipo de exploração é praticado principalmente nas praias (Areia Grande, Coqueiro e Areia Branca) e nas ribeiras (Ribeirão Boi, Ribeira Riba, Ribeira Seca, S. Cruz entre outros).

### **5.2.2. Exploração industrial**



Foto 3 - Materiais utilizados na exploração industrial

A exploração industrial consiste na exploração mais sofisticada de todas, isto é a exploração industrial de pedreiras é uma actividade geradora de rendimentos económicos, como resposta a uma procura urgente no que diz respeito à obtenção de matéria-prima, face às necessidades de construção de grandes infra-estruturas.

Este tipo de exploração inicia-se com a instalação de um estaleiro e das unidades industriais, adjuvadas de processos vulcânicos de laboração com consumo em termos de água e energia. Faz-se o aproveitamento de recursos locais, desbravando espaços com interesse socio-económico, como repostas as demandas sejam nacionais sejam investimentos estrangeiros permitindo ainda, a efectivação de um maior número de emprego.

A exploração inicia-se com a extracção do basalto na pedreira, através das operações de: perfuração, extracção do basalto com explosivos ou sondas, movimentação do material extraído para a unidade central.

Segundo a empresa “Monte Adriano” responsável pela produção de inertes no concelho de Santa Cruz o objectivo desta é extracção/exploração dos recursos para o abastecimento na infra-estruturação como no asfalto de algumas estradas da ilha de Santiago.

Há mais ou menos três anos que na zona de “Porto Fundo” no concelho de Santa Cruz foi instalada esta empresa de fabrico de inertes.

Segundo um dos técnicos desta empresa o Senhor Jair, antes da implantação dessa fábrica fez-se um estudo de localização e verificou-se que esta zona era ideal para este tipo de actividade, visto que fica numa zona um pouco abaixo das povoações, o que minimiza eventuais impactes na saúde das pessoas. Referiu o nosso entrevistado, numa das saídas de campo, que a produção é boa nesse momento e ainda salientou a utilização de alguns explosivos e sonda para extracção de blocos de basalto.

O local dispõe de um furo que serve para molhar os materiais e as estradas a fim de diminuir a quantidade de pó que é elevada. Para o fabrico de inertes utilizam-se os seguintes materiais: carros, perfurador, escavadora, pá carregadora, moinho, sonda, máquinas giratórias, explosivos, entre outros.

### **5.3. Análise sobre apanha de areia e cascalho (década 90)**

Nesse concelho assim como nos outros, a maioria dos chefes de família são mulheres, que sobrevivem da apanha de areia e brita nas praias de Santa Cruz, constituindo cerca de 210 (duzentos e dez) casos, constatados através do diagnóstico participativo elaborado junto as comunidades do concelho (Neves & Morais, 1997). Porém, elas abordam a relação oficial,



fornecida pela Câmara Municipal, em que 49 (quarenta e nove) chefes de família foram autorizados na época, para extracção de areia e brita nas praias de Pedra Badejo, correspondente às zonas da Salina, Ponta Achada, Achada Fátima, Achada Fazenda e Achada Igreja. Desses chefes de família, 4% eram homens e 96% eram mulheres, quem mais sofreria (vendo os filhos a padecerem e as casas vazias), com as consequências de desestabilização socio-económica, devido à proibição dessa actividade.

Quanto ao rendimento obtido pelos chefes de família, através da prática da apanha de areia e brita, era e ainda é muito superior, em comparação com o das FAIMO.

Perante os dados constatados, diariamente saíam cerca  $85 \text{ m}^3$  de areia e  $60 \text{ m}^3$  de brita. Tendo em consideração que  $1 \text{ m}^3$  de areia custa 875\$00 (oitocentos e setenta e cinco escudos) e que  $1 \text{ m}^3$  de brita custa 450\$00 (quatrocentos e cinquenta escudos), e se considerarmos ainda que a exploração das mesmas era de 26 dias ao mês, constata-se que anualmente saíam dessas praias  $26520 \text{ m}^3$  de areia, o correspondia a 23.205.000\$00 ( $85 \text{ m}^3 \times 26 \times 12 \times 875\$00$ ) e  $18.720 \text{ m}^3$  de brita, equivalente a 8.424.000\$00 ( $60 \times 26 \times 12 \times 450\$00$ ). Se fecharmos as somas das vergas da areia e brita, anualmente valor atingirá cerca de 31.629.000\$00 (trinta e um milhões, seiscentos e vinte nove mil escudos). Cabia a cada família cerca de 150 mil escudos anualmente e consequentemente 12 mil e 500\$00 mensal muito superior ao que normalmente recebem nas FAIMO (Neves & Morais, 1997).

Face às consequências devastadoras a nível do ambiente, a Capitania dos Portos proibiu a apanha de areia nas praias do concelho. Mas, essa actividade continuou sendo efectuada às escondidas, à noite, perante a luta pela sobrevivência. Os infractores justificaram que roubavam areia e brita porque não tinham outras alternativas, que tinham filhos pequenos para sustentar e que essa tarefa lhes proporcionava uma facturação imediata.

Para elucidar, o caso, apresenta-se a tabela em baixo, onde se fez o balanço da apanha de inertes (areia e brita) nas praias de Santa Cruz, durante o mês de Dezembro de 1996, após a proibição da mesma por deliberação da Capitania dos Portos. As quantidades de inertes registadas poderiam ser maiores, o que não se verificou, porque a Câmara Municipal já tinha suspenso a autorização da extracção de areia e brita aos grupos de mulheres carenciadas, devido à proibição supracitada.

**Quadro 5** – Balanço da apanha de inertes (areia e brita) nas praias de Santa Cruz durante o mês de Dezembro de 1996

Praias	Quantidade em areia			Quantidade em brita		
	Latas	camiões	carinhas	Latas	camiões	carinhas
Praia I	1459	13	17	242	1	2
Praia II	2452	17	19	105	4	3

**Fonte:** Arlinda Neves e Luísa Morais, 1997

De acordo com tabela acima, podemos verificar que durante o mês de Dezembro, foram extraídas cerca de 30 (trinta) camiões de areia e 5 (cinco) camiões de brita em duas praias do concelho.

A apanha de areia era feita por grupos de mulheres, crianças e camionistas, que normalmente eram residentes nas seguintes localidades: Salina, Achada Fazenda e Ponta Achada, sendo os camionistas, a maioria de Santa Cruz, Praia e São Domingos. O evento decorria à noite, no período das 20 às 23 horas e, das 3 horas às 5 horas de manhã. Para controlar a situação, a Capitania dos Portos colocou guardas durante vinte e quatro horas nessa praias.

Os produtos rochosos (areia e brita), eram vendidos pelos camionistas prioritariamente na Praia, São Domingos e Pedra Badejo ou, por vezes, utilizados directamente pelos beneficiários, na construção das suas habitações.

Na época o custo de uma carrada de areia no local oscilava entre os quatro a quatro mil e quinhentos e era vendido ao preço de 15.000\$00 (quinze mil escudos) pelos camionistas, nos locais de destino, usufruindo-se assim de melhor lucro em relação aos exploradores locais.

A proibição da apanha de areia e brita solucionaria, em parte, o problema ambiental, mas por outro lado, prejudicaria cerca de 210 (duzentos e dez) chefes de família, cerca de 45 (quarenta e cinco) camionistas e mais de uma centena de serventes (cerca de 3 ou 4 por cada camião), bem como os respectivos familiares.

Segundo o nosso ponto de vista a apanha de areia e brita trouxe consequências graves que hoje estamos a viver na pele, mas também por outro lado, isso pode ser a fonte de subsistência de várias famílias carenciadas, da existência de alguns meninos de rua no concelho e de existência de pequenos roubos e de usos de droga.

#### **5.4. Situação actual de apanha de areia**

A apanha de areia e de brita, continua a se verificar no concelho de Santa Cruz, mas em condições diferentes. Pois, esse concelho evoluiu bastante e de forma positiva nos últimos anos, a nível da saúde, educação, saneamento, criação de postos de trabalho. Afim de dar respostas as necessidades da população crescente e de tentar superar a seca cíclica persistente. Há militares a vigiar algumas praias, como por exemplo Areia Grande e o Coqueiro, em situações ambientais críticas, vinte e quatro horas por dia, o que dificulta bastante a acção mas não a torna impraticável.

Essa actividade é praticada em algumas praias do concelho, com realce para as praias de Areia Branca, Coqueiro e Areia Grande, as escondidas das autoridades e, por vezes, à noite e, em algumas ribeiras, nomeadamente as Ribeira Seca, Santa Cruz, Ribeirão Boi, Ribeira Riba.

Durante as visitas de campo numa das praias afastadas da vila (Coqueiro) constatamos que as mulheres continuam sendo a maioria na realização dessa tarefa, com participação de crianças e alguns idosos.

As pessoas justificaram a prática da actividade com falta de emprego e que tem filhos para sustentar, para custear com a educação, com a saúde, com o vestuário, entre outros e que ali se encontra “o pão de cada dia”. Quanto à uso de mão-de-obra infantil, justificaram que se deve ao facto de serem pobres e que isso iria aumentar o rendimento familiar.

Apesar da maioria revelarem ser chefe de família, algumas pessoas mostraram-se dispostas a praticar outras actividades alternativas, como criação de porcos, frangos de carne e de galinhas poedeiras, caso recebessem ajuda do Estado, porque não se arriscam ao micro-crédito, por não confiarem plenamente na sua rentabilidade.

Em relação ao ingresso nas FAIMO, algumas disseram ter conseguido, mas aquilo aumenta-lhes o problema, uma vez que o salário é muito baixo, em relação à apanha de areia que pode atingir, em média os dois mil e quinhentos escudos diário. Por vezes, ficam mais de três meses sem receber a remuneração por isso, preferem continuar nessa tarefa, mesmo sabendo das consequências, sobretudo no que diz respeito à própria saúde. Pois, sentem dores, nomeadamente nas costas, no pescoço, no ventre, no peito, nos tornozelos e nas pernas. Mas por outro lado, alguns mostraram interesse por um outro tipo de trabalho,



caso a Câmara proponha, mesmo que seja as FAIMO. Segundo estes já não aguentam essa vida e de acordo uma senhora, de nome Segunda, a idade não está a ajudar-lhe mas que tem de realizar essa prática devido à falta de resolução dos problemas dessa camada que está ligada a essa problemática.

Todavia enfrentam vários outros constrangimentos nesse “ganha-pão”, começando pela extracção da areia que, em alguns casos ocorre da água do mar. O procedimento consiste na introdução da pá na água do mar, até à profundidade onde se encontra a areia, por meio de técnicas adequada, e de fazê-la chegar a uma banheira que se encontra à cabeça do companheiro, depois é colocada nas praias, sob a forma de montículos, onde vai secar, a fim de se tornar mais leve, de facilitar o seu transporte e a sua respectiva venda. Cada carrada numa carrinha Toyota Dina custa 2500\$00 para qualquer tipo de areia (do mar ou de Ribeira), segundo as pessoas entrevistadas. A venda desse inerte nos centros urbanos ronda entre 15.000\$00 (quinze mil escudos) a 20.000\$00 (vinte mil escudos). Também têm de carregar água na banheira para regar os montículos de areia de areia, pelo menos duas vezes por dia, de forma a evitar a erosão eólica e, na maioria das vezes, têm de ficar de guarda até ao anoitecer, à espera dos camionistas, por causa de roubos. Ainda, em alguns casos “o ganha-pão”, não está salvaguardada, pois, os camionistas só lhes pagam o montante, caso conseguirem escapar da polícia, caso contrário, não recebem nada em troca.

Segundo essas pessoas, à bem pouco tempo estavam paradas, porque haviam militares em missão de serviço na Praia de Areia Grande e Coqueiro que se encontravam totalmente degradadas e os camionistas não se dirigiam aos locais da venda, para não desafiar as autoridades. Exemplificaram casos de agressão física dos militares perante o desafio de um dos companheiros.

Nos meses de Julho e Agosto em que fizemos algumas saídas de campo encontramos inúmeras pessoas a fazer extracção de areia e brita na praia de Coqueiro que segundo estas desde o período das campanhas políticas até o presente a praia esteve isento de vigilância.

Na nossa visita ao leito de algumas ribeiras encontramos situações idênticas acerca dos motivos de apanha de areia e brita, tais como a falta de emprego, a falta de chuva para a prática da agricultura e criação de gado, marido em situação de desemprego, e as mulheres e crianças que buscam pela sobrevivência, porque caso contrário morrem de fome.

A Câmara Municipal de Santa Cruz, em parceria com Promoção Social fez um levantamento acerca das famílias pobres que em 2006 viviam da apanha de areia, na altura eram cerca de 293 casos (Câmara Municipal de Santa Cruz, 2006), correspondente às zonas de Cancelo, Santa Cruz, Achada Bel-Bel, Achada Laje, Ponta Saltos e Achada Fazenda, afim de sensibilizá-las sobre os efeitos da apanha da areia a nível da saúde e do ambiente propondo-lhes o engajamento no Projecto Micro-crédito que visa o desenvolvimento de actividades geradoras de rendimento. Também desfrutam de um centro de formação profissional, com disponibilização de cursos nas áreas de corte e costura, bordados, carpintaria/marcenaria, paraleleiro/calçeteiro, pedreiro, electricista, canalizador, informática, entre outras áreas, que lhes proporcionam perspectivas promissoras de integração na vida activa.

## **5.5. Exploração de pedreiras e fabrico de inertes**

### **5.5.1. Exploração de pedreiras**

Normalmente as pedreiras são caracterizadas por instalações mineiras onde o terreno em que se assenta a indústria é normalmente de domínio privado, isto é, há um proprietário que usufrui do recurso ou do lucro a ele relacionado.

Não basta ser proprietário de uma pedreira para sair por aí explorando esse recurso, é preciso seguir todos os trâmites legais até conseguir o licenciamento para tal acto.

Existe um decreto legislativo nº 14/97, de um de Junho, desenvolve a lei de bases da politica do ambiente, estipula no seu artigo 32º, nº3, que *“a exploração de pedreiras deve ser feita de forma controlada a fim de não causar danos ao ambiente, designadamente a deterioração da paisagem e do ambiente que a rodeia, e não constituir perigo para a segurança da vida humana e bens”*.

Existem alguns procedimentos legais que os proprietários das pedreiras seguem antes de começar a exploração das pedreiras entre os quais destacam alguns:

- a) Concessão da licença por parte dos agentes responsáveis pela área do ambiente;
- b) Exploração de pedreiras;

- c) Utilizar técnicas que preserve a qualidade do ambiente e da recuperação paisagística;
- d) Fiscalização de pedreiras;
- e) Se infringir sofre penalidades.

Agora o nosso governo tem estado a dar uma especial atenção à exploração de pedreiras e não só, criando leis, decretos-lei e decretos-legislativo que visam proteger o meio ambiente.

Na ilha de Santiago, mais concretamente no concelho de Santa Cruz o basalto e outras rochas ígneas escuras são os mais utilizados nas indústrias do fabrico de materiais de construção. A formação rochosa onde se faz a extracção dos materiais ajuda muito na sua extracção.

Durante todo o processo de exploração de pedreira tem que se ter sempre em conta a preservação da qualidade do meio ambiente e da saúde, podendo estes serem causadores de grandes prejuízos quer a nível ambiental quer a nível da saúde. Ao longo da exploração de uma pedreira assim como todos os outros georecursos é necessário fazer um acompanhamento desde o desmonte até a fase da aplicação industrial. Para explorar uma pedreira existe uma série de requisitos que o responsável técnico tem que preencher, mesmo tende o proprietário uma licença.

Durante a exploração de uma pedreira é muito importante a utilização de sinalização, para que haja mais segurança dos trabalhadores como das outras pessoas que frequentam o estabelecimento, como por exemplo os fiscais. Ao longo da exploração das pedreiras os trabalhadores tem que ter segurança, pois trata-se de um trabalho muito delicado e perigoso e as condições de segurança tem que ser garantidas pela empresa ou dono da exploração.

Após uma visita à pedreira situada na localidade de Porto Fundo, pertencente à empresa Monte Adriano, verificamos que a exploração já é realizada de forma industrial, mediante utilização de meios e equipamentos sofisticados. Segundo o senhor Jair, um dos técnicos da empresa, todo o processo da exploração de pedreira nessa localidade inicia-se com extracção das pedras da rocha mãe através da sonda e por vezes são utilizados alguns explosivos.



**Foto 4** – Pedreira onde se extrai o basalto

Logo após a extracção das pedras através da sonda, com uma escavadora as pedras são colocadas na máquina onde começa todo o processo de transformação de pedras em areia e brita.



Foto 5- Mostra as pedras dentro da máquina primária

Depois da fragmentação dos blocos rochosos mediante a utilização do equipamento, as pedras são colocadas numa máquina designada de máquina primária. A referida máquina

recebe as pedras de maior dimensão que marca o início de todo o processo de transformação das pedras, como podemos observar na figura abaixo.



Foto 6- Máquina onde se inicia o processo

Muitas vezes as pedras colocadas na máquina tem dimensão superior à capacidade da máquina, então é necessário que a sonda fragmente as pedras mesmo estando na máquina primária. Nesta zona existe uma sucessão de máquinas que transforma as pedras e diferem no tamanho ou dimensão das pedras transformadas nomeadamente:

- Máquinas secundárias que recebem as pedras grosseiras provenientes da máquina primária transformando-as em calhaus grosseiros;
- Máquina terciária recebe os calhaus grosseiros transformando-os em brita em pequenas dimensões. Na respectiva máquina existe uma ciranda que faz a separação de areia e da brita e existe uma pequena rampa que faz a ligação com a máquina quaternária, nessa rampa passam as britas que não foram triturados na terciária e vai para a quaternária;
- A máquina quaternária recebe as britas do terciário e transforma-as em areia.

### **5.5.1. Exploração de pedreiras**

Para explorar uma pedreira procura-se identificar os tipos de jazida de acordo com os objectivos preconizados para a exploração, com vista a facilitar a extracção desses recursos.



Em Cabo Verde existem basaltos em grande quantidade, mas as formas de jazida são diferentes, então há necessidade de escolher aquelas em que o modo de jazida facilite a exploração desses recursos.

Os basaltos normalmente apresentam o modo de jazida em forma de disjunção prismática colunar, esferoidal e em laje. Normalmente, são os dois tipos em laje que são mais procurados e utilizados nas pedreiras, devido ao seu fácil manuseamento, facilitado pela presença de falhas e fracturas e essas fracturas auxiliam nos processos de desmonte, em vez de construírem uma dificuldade. A solução destes problemas depende da aplicação de diversas técnicas, das mais primitivas até as mais modernas.

A extracção é facilitada quando procura-se as zonas mais frágeis de uma rocha para se fazer o desmonte (o início da operação mineira em que há destruição da rocha mãe para a transformação desse recurso em areia e brita), sem estar a utilizar produtos que destroem o afloramento e que poluem o meio ambiente.

A utilização dos diferentes tipos de basalto, também é utilizada para fins diversos. Com maior aplicação prática, temos o basalto em laje que normalmente é utilizado para a pavimentação das estradas e também muito utilizado na construção civil.

### **5.5.2. Processos de riscos geológicos**

Segundo Nunes da Costa (1992a e 1992b), os processos e riscos geológicos associados a exploração de pedreiras, são devidos a:

- Grande mobilidade das frentes de trabalho;
- Factores de segurança mais baixos do que outras actividades de engenharia;
- Utilização de mão-de-obra com baixo grau de especialização e de formação proteccional;
- Ausência generalizada de conhecimento do comportamento geológico/tectónico dos locais explorados.

Desta forma devem-se estabelecer medidas que promovam o controlo de desprendimento e escorregamento de materiais rochosos e terrosos e o controlo da erosão, transporte e sedimentação de materiais erodíveis. Deve haver uma análise composicional e estrutural de

todos os minerais ao longo da exploração. Essa análise recebe o nome de análise para genética.

O decreto-lei nº 6/2003, de 31 de Março visa todo o processo de licenciamento, exploração, fiscalização, segurança, sinalização das pedreiras.

### **5.6. Algumas aplicações das rochas britadas**

Os principais usos de pedras britadas ainda residem nas seguintes actividades: construção civil, ornamentação e pavimentação das ruas;

A utilização de matérias britadas para o fabrico de areia, tem dado uma boa cobertura para superar as necessidades desses materiais na construção civil e diminuindo a extracção de areias nas praias, o que tem causado grave problemas a nível do ambiente

## **6. IMPACTES AMBIENTAIS DERIVADOS DA EXPLORAÇÃO DE GEORECURSOS E FABRICO DE INERTES.**

Os conceitos abaixo apresentados têm por base o trabalho de Afonso (2006):

“**Ambiente**”, é um conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e as suas relações, e dos factores económicos, sociais e culturais, com efeito, directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem;

“**Impacte Ambiental**”, conjunto das consequências das alterações produzidas em parâmetros ambientais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes de um projecto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período, de tempo e nessa área, se esse projecto não tivesse tido lugar;

“**Monitorização**”, observação e recolha sistemática de dados sobre determinados projectos ou elementos ambientais relevantes sobre o estado do ambiente ou dos efeitos ambientais de determinados projectos, que se traduz num conjunto de procedimentos, da responsabilidade do promotor do projecto, tendentes à elaboração de relatórios periódicos que possibilitem a análise da eficácia final do processo de AIA;

“**Estudo de Impacte Ambiental**” ou “EIA”, documento técnico formal, elaborado numa determinada fase do processo de AIA, que contem uma descrição sumária do projecto, a informação relativa aos estudos de base e à situação de referência, bem como a identificação, avaliação e discussão dos impactes prováveis, positivos e negativos considerados relevantes e as medidas de gestão ambiental destinados a prevenir, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados;

“**Avaliação de Impacte Ambiental**” ou “AIA”, instrumento para recolha e reunião de dados e processo de identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados investimentos na qualidade ambiental, na produtividade dos recursos naturais e no bem estar do Homem, incluindo a sua interpretação e comunicação, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeito, antes de ser tomada uma decisão sobre a sua execução;

“**Efeito ambiental**”, alterações causadas, directa ou indirectamente, pelo Homem no estado do ambiente;



“**Pós avaliação**” fase do processo de AIA conduzida após a decisão de realizar o projecto, que inclui programas de monitorização e de auditoria, com o objectivo de avaliar os impactes ambientais ocorridos, a eficácia das medidas de gestão ambiental adoptadas com o fim de prevenir, minimizar ou compensar os efeitos negativos do projecto e a resposta do sistema ambiental aos efeitos produzidos pela construção, exploração e desactivação do projecto;

“**Gestão ambiental**”, conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados, que visam reduzir e controlar os impactes introduzidos por empreendimento sobre o meio ambiente, devendo iniciar na fase de concepção do projecto até a eliminação efectiva dos resíduos gerados pelo empreendimento.

## **6.1 – Impactes nos solos**

### **6.1.1- Impactes nos solos resultantes da exploração de pedreiras**

Os impactes nos solos resultantes da exploração de pedreiras ocorrem fundamentalmente, a dois níveis:

#### **1. Perda de solo**

A perda de solo ocorre na decapagem e remoção na cobertura e alargamento da área no local da exploração. Por outro lado, também a ocupação do solo pode ser feita através de infra-estruturas de construções e a compactação também pode ser provocada quer pela ocupação da construção, quer pelo armazenamento de resíduos e a passagem de veículos pesados e outros equipamentos que contribuem para a destruição de uma importante parcela de solo.

Devido à perda de uma boa parte de solo, estes solos passam a apresentar uma fraca aptidão agrícola afectando o normal desenvolvimento da vegetação típica dos locais em estudo, dificultando quaisquer tentativas de recuperação paisagística.

#### **2. Contaminação do solo por substâncias tóxicas**

A contaminação do solo por substâncias tóxicas pode dar-se por descargas directas de efluentes líquidos e ou por abandono ou depósito no subterrâneo dos resíduos industriais. Pode-se destacar ainda outros impactes provenientes da contaminação do solo, tais como:

- Contaminação do lençol freático;
- Acumulação de resíduos sólidos nas zonas litorais;
- Contaminação da biodiversidade;
- Degradação da saúde pública;
- Contaminação da produção agrícola;
- Diminuição da cobertura vegetal;
- Êxodo rural.

#### **6.1.2. Impactes provocados pela apanha da areia e brita**

A situação actual da ilha de Santiago particularmente no concelho de Santa Cruz em termos das necessidades dos georecursos mais concretamente para as areias, tende a agravar-se não só pelo elevado preço da compra desses materiais (inertes), como também pelos impactes ambientais, e ainda pela população carente de emprego que se encontra envolvida nesta actividade de extracção.

A extracção de areia representa uma actividade que, pela envolvente ambiental muito complexa, recomenda uma postura de precaução (PANA II, 2003). A extracção desses georecursos terá já provocado ou poderá vir a provocar desequilíbrios ambientais irreversíveis, a curto, médio e longo prazo, inevitavelmente com custos futuros avultados, fora das possibilidades económicas de um pequeno arquipélago em vias de desenvolvimento.

Os impactes negativos da extracção desses materiais sobre o equilíbrio da orla costeira exigem medidas urgentes para a recuperação dessas zonas de interesse. Esta actividade, quando é realizada nas praias, no mar ou no leito das ribeiras provoca desequilíbrios dos processos biológicos não só sobre a flora e a fauna terrestre como marinha, bem como, na criação das condições de salinização do meio terrestre (a intrusão salina).

As escavações realizadas na zona de extracção contribuem para impedir o crescimento da cobertura vegetal, provocar a desagregação dos solos facilitando inundações, bem como as acções erosivas, a poluição hídrica, sonora e a visual.

A exploração de areia por métodos tradicionais, tem provocado grandes danos a nível dos leitos das ribeiras e falésias litorais, alterando profundamente a estética da paisagem, por transformação profunda que ocorrem nas formações provocando verdadeiras “feridas no meio ambiente”.



Foto 7 – Infertilidade do solo empresa Justino Lopes.

Comparando a imagem em cima com uma filmagem feita pela rádio de Santa Cruz em 2007 podemos constatar que no espaço um ano uma vasta área de cultivo da empresa Justino Lopes ficou infértil devido à salinização da água dos poços e do solo.

A grande dinâmica da construção civil, sobretudo nos centros urbanos do concelho da Praia, Santa Cruz e São Lourenço dos Órgãos deu origem a uma grande procura de areia, de forma muito superior á oferta, aumentando assim o nível de apanha de areia nas praias.

Caso não seja repensado as alternativas para essa população que vê na apanha de areia uma rápida via de sobrevivência, os impactes ambientais negativos tendem a agravar-se cada vez mais. Por causa disso a maioria das praias tem estado a desaparecer sobre a pressão de exploração desse georecurso, como é o caso de algumas das praias da localidade de Cancelo no concelho de Santa Cruz.

## **6.2 – Impactes na fauna e na flora**

A exploração de pedreiras, areia e brita podem interferir directamente com o desenvolvimento da fauna e da flora. A destruição da fauna e da flora pode ser feita por duas vias directa e indirecta, através da poluição e da contaminação da área de exploração.

De uma forma geral, observa-se a redução quantitativa das espécies autóctones (como por exemplo as plantas endémicas) e ainda a diminuição da diversidade e da estabilidade dos ecossistemas existentes.

Com consequência das alterações causadas na vegetação os animais que utilizam esse habitat para se abrigarem ficam automaticamente desprovidos de abrigo acabando por morrer muitas vezes e provocando um empobrecimento da fauna, designadamente por perda de abrigo, alimentos e locais de nidificação, dessa forma muitas espécies ficam ameaçadas e/ou seriamente ameaçadas de extinção.

A remoção da areia das praias e dunas tem provocado desequilíbrio, por vezes irreversível, nos locais de desovas de tartarugas marinhas que utilizam a nossa costa litoral para o efeito. Por outro lado transtornam o espaço de vida de aves marinhas e costeiras.

### **6.3. Impactos Visuais**

A exploração de georecursos nas pedreiras tem um impacte directo a nível do aspecto físico e estético nos locais da sua extracção. Na exploração desses recursos faz-se escavações directas e profundas nas formações formando grandes buracos o que torna a beleza desses lugares muito comprometedora.

Essas coberturas podem levar ao desabamento de terrenos, o que pode por em causa a vida de muitas pessoas principalmente dos trabalhadores e dos residentes nesses locais.

Vendo um local com tal aspecto, muitos sentem medo de se aproximar como por exemplo os turistas, o que não enaltece o nosso concelho em termos estéticos.

Há degradação estética do ambiente, que é a expressão empregada para caracterizar a degradação do meio ambiente, levando-se em conta a descaracterização dos recursos existentes. Esse tipo de degradação resulta da percepção subjectiva da paisagem degradada.

### **6.4. Recursos Hídricos**

A exploração de pedreiras pode provocar alterações na rede de drenagem natural e no regime hidrológico de alguns cursos de água, como acontece nas explorações que atingem o nível freático, obrigando a bombagem contínua. Ocasionalmente, poderá haver poluição dos cursos pelo lançamento de efluentes, proveniente da exploração (PANA II, 2003).

De acordo com o PANA II, (2003), a nível hidrogeológico há que considerar duas situações: pedreiras em flancos de encostas e em pontos altos, por um lado, e pedreiras localizadas em zonas mais ou menos planas, por outro. Na primeira situação o impacte é praticamente nulo ou, pelo menos, não muito preocupante.

No segundo caso, a exploração de pedreiras evolui em profundidade e os níveis piezométricos ou freáticos podem ser atingidos, havendo necessidade de recorrer a uma bombagem constante de forma a possibilitar a exploração da rocha. Essa bombagem introduz alterações no regime hídrico subterrâneo, podendo provocar o rebaixamento de captação existente.

No concelho o que mais tem afectado os recursos hídricos são as excessivas extracções de areias das praias e ribeiras que tem permitido o avanço das águas do mar salinizando assim os pontos de água exploráveis para a agricultura e para o consumo da população. O facto de muitos campos de cultivo não estarem a ser aproveitado neste momento, por não existir água em quantidade e de qualidade para o cultivo dos terrenos, que para além de representar um dos impactes negativos causados ao ambiente, tem também um impacte económico negativo. Devido à intensidade de exploração dos recursos que se tem levado a cabo nos últimos anos nas zonas de Cancelo (Empresa Justino Lopes), Jaracunda (Poço Beija), Ribeira Seca e Ribeira dos Picos, tem sofrido grande impacte a nível hidrogeológico.

Com a seca e a extracção descontrolada de inertes e perante os seus impactes negativos (perda de solo, intrusão salina, degradação e ou perda de algumas praias), a Câmara Municipal do concelho, com o apoio do Governo e das cooperações internacionais, deu prioridade à resolução de problemas de água, no que tange à sua melhor distribuição em quantidade e qualidade, quer para a irrigação, quer para o consumo doméstico, fazendo-a chegar às mais dispersas localidades do concelho, como Monte Negro, Covão Sanches,

Achada Bel-Bel, Terra Branca, Serrelho, Achada Laje, Achada Ponta, Saltos, Renque Purga, por ligação domiciliária ou transportada.

Em Santa Cruz verifica-se que o ambiente já está bastante degradado devido à exploração excessiva de georecursos como areia, brita e água e, ainda, podemos constatar que vários poços, nascentes e furos em algumas zonas do concelho (como poço de Beija, Ribeira Seca, Saltos entre outros), já tem fortes indícios de intrusão salina, também podemos afirmar que a exploração de água também é um dos principais factores que está na origem da intrusão salina no concelho. Como podemos ver *in loco* que os caudais usados na exploração ultrapassam a capacidade dos poços e furos.

A barragem de Poilão veio em boa hora, porque está a ajudar na dessalinização dos poços e furos tanto na zona a montante como na zona a jusante da barragem.

### **6.5. Impactes na Saúde e no Ambiente**

Os estudos epidemiológicos têm mostrado que a situação da saúde em Cabo Verde e no concelho de Santa Cruz não foge a regra, depende fundamentalmente, de factores externos como os níveis de abastecimento de água potável, o saneamento do meio, a poluição atmosférica, crescimento da população, a pobreza e o analfabetismo, e isso acarreta um aumento dos gastos em medidas preventivas no sector da saúde.

As pessoas envolvidas nesta tarefa sofrem de infecções respiratória, doenças de pele e principalmente das dores.

### **6.6. Impactes no Ar e na Atmosfera**

É de realçar o ar é um recurso indispensável à vida na Terra, contudo a sua qualidade pode ser alterada através do desequilíbrio da quantidade de poluentes lançados na atmosfera.

Durante a exploração de uma pedreira há libertação de uma enorme quantidade de poeiras para a atmosfera fazendo com que haja desequilíbrio na camada de ozono, provocando efeito de estufa devido enorme quantidade de dióxido de carbono existente no ar atmosférico. As poeiras dificultam o desenvolvimento dos vegetais que são a fonte de

produção do oxigénio que é um bem essencial a vida no planeta. O fabrico de inertes e a extracção de areias aluviais afecta a qualidade do ar atmosférico, já que durante a exploração há emissão de enormes quantidades de poeiras, principalmente nas pedreiras, porque as máquinas têm um trabalho bastante intenso, embora segundo o senhor Jair, nesse local os materiais são molhados de vez em quando.

O impacto relacionado com a exploração dos recursos para o ar não está unicamente relacionado à emissão de poeiras para a atmosfera mas também devido à emissão de poluentes não só através dos carros que transportam os materiais.

Há também emissões de gases através de escape s e fumos negros dos camiões e das máquinas que ali circulam.

Os trabalhadores da empresa de fabrico de inertes em Santa Cruz (Porto Fundo), não utilizam máscaras protectoras para se protegerem das poeiras emitidas, levando a cabo um outro impacto, o impacto na saúde pública. As poeiras libertadas podem causar danos na saúde pública não só nos trabalhadores como nas aldeias que ficam nas proximidades, tanto das pedreiras como dos leitos das ribeiras.

Há várias causas do levantamento de poeiras e passamos a citar alguma delas: através da acção do vento, circulação de veículos, através da ciranda utilizada na separação de areia e terra, na utilização de equipamentos do desmonte, e ainda no momento da escavação com o uso das enxadas e de mais materiais.

### **6.7. Medidas de minimização dos impactes**

Para minimizar os impactes ambientais foram elaboradas algumas normas para uma melhor gestão dos recursos, protecção ambiental e das pessoas que fazem exploração e da própria população (DGA, 2004), tais como:

- Implementação do plano de recuperação paisagística;
- Utilização de máscaras audiovisuais de modo a proteger os exploradores contra as poeiras;
- Construção de tanques para separar os óleos usados para que não haja o esvaziamento na zona de envolvimento;
- Humedecimento do solo nas zonas de maior produção de poeiras;

- Reduções de explosões ao estritamente necessário;
- Manutenção atempada das máquinas e equipamentos;
- Utilização de máquinas com nível de potência sonora dentro dos valores limite;
- Proibição temporária da exploração de areias nas praias.



## **7. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Do trabalho realizado concluímos que os recursos têm sido explorados desenfreadamente, resultado das necessidades crescentes da população mundial e da falta de conhecimento das melhores práticas a realizar, tendo em vista a satisfação das necessidades e a minimização de eventuais perturbadores da natureza.

Ainda, é de realçar, que a sobre-exploração dos recursos naturais, como a água, o solo, e os oceanos, tem provocado a sua degradação e poluição assim como perturbações significativas a nível da paisagem, fauna e flora, contribuindo para o ritmo elevado de extinção de espécies que se tem verificado na nossa escala temporal, mostrando assim a fragilidade das várias “faces” da natureza e da sua interdependência.

Com o crescimento da população, só uma gestão sustentável de todos os recursos, indispensável às necessidades humanas básicas e as actividades económicas, poderá garantir uma boa qualidade de vida das populações, a manutenção dessas actividades no património natural.

O Homem antes de fazer o uso abusivo dos recursos que temos hoje deve pensar que a degradação é superior á recuperação do ambiente, por isso, deve-se ter em conta que as gerações futuras também necessitam de um ambiente saudável, caso contrário se continuarmos com essa intensidade de exploração pode-se colocar risco o futuro da Terra.

No que diz respeito, ao concelho de Santa Cruz os recursos geológicos encontram-se sobre-explorados, por causa da dinâmica da construção civil e falta de alternativas ao uso de alguns materiais de construção o que provoca uma enorme pressão sobre os recursos geológicos, acarretando grandes alterações nos ecossistemas com grandes prejuízos para a biodiversidade e o meio ambiente.

As leis devem ser criadas e divulgadas de forma mais clara para que os cidadãos possam compreendê-las melhor. Há necessidade de criação de postos de trabalho por parte das entidades competentes, de modo que as pessoas deixem de fazer a exploração dos georecursos.

A gestão e a conservação do património natural devem ter uma influência directa da política de ordenamento do território de um país. Só assim se pode assegurar que as

actividades humanas salvaguardem as riquezas naturais promovendo, simultaneamente de forma sustentável, a sua valorização e uso.

Também é fundamental incentivar a educação a nível local trabalhando em parceria com as associações locais, de modo a promover a educação da população que passará assim a ter uma visão diferente dos recursos naturais, reforçando os laços afectivos que ligam as pessoas às regiões onde vivem. Só assim as populações valorizam o património natural da região onde vivem e terão respeito pelo equilíbrio ambiental visto que isso é necessário ao seu bem-estar e melhoria da qualidade de vida a pensar no dia de amanhã.

Pode-se afirmar que a carência de legislação apropriada nesta área constitui, muitas vezes, um impasse para a tomada de decisões e para realização de acções. A adopção e implementação de medidas legislativas adequadas a gestão e exploração dos recursos naturais constituem uma necessidade premente, essencialmente quando geram um conflito entre a necessidade de conservação e possibilidade de obtenção de lucros fáceis e imediatos. O enquadramento legislativo nacional referente a exploração e gestão sustentáveis dos recursos naturais é praticamente nulo.

Passamos a citar algumas recomendações que achamos pertinentes sobre o tema em estudo:

- O governo de Cabo Verde, através do departamento responsável pela área do ambiente (DGA), deve criar mecanismos, meios, técnicas de sensibilização e informação dos cidadãos em matéria da conservação do ambiente;
- A Direcção Geral do Ambiente, em cooperação com o Ministério da Educação e Ensino Superior, devem promover a inclusão dos programas da educação ambiental no ensino secundário e superior, com o objectivo de dar a conhecer aos estudantes, noções sobre os georecursos existentes no país, a forma correcta da sua extracção, os impactes ambientais causados pela exploração desses recursos e sua importância (visto que há um baixo nível de conhecimento dessa matéria, em Cabo Verde);
- A Direcção Geral do Ambiente necessita adequar os programas, materiais de informação, sensibilização da população da importância dos georecursos, tendo em conta a produção de materiais didácticos que ilustrem a realidade local e do país,

bem como adequá-los a nível do conhecimento das populações e efectuar a distribuição desses materiais informativos;

- O Governo e a Câmara Municipal de Santa Cruz devem promover e criar actividades alternativas as populações do referido concelho, com o objectivo de reduzir a pressão sobre os recursos naturais, e a melhoria de condições de vida dos mesmos;

- É necessário a sinalização nas zonas de extracção dos recursos naturais, como por exemplo nas pedreiras (do decreto lei nº 6/2003);

- É necessário um adequado planeamento da utilização dos recursos hídricos de modo a satisfazer as múltiplas finalidades desses recursos;

- É necessário fazer uma sensibilização da população, para que esta possa ter mais respeito e amor pela natureza e divulgar mais a importância da Geodiversidade;

- Aumentar a disponibilidade de água, considerando prioritário o aproveitamento das águas superficiais, pelo que se aconselha a implementação de dispositivos de captação e de armazenamento de águas superficiais (barragens);

- Fazer mais fiscalização nas áreas de extracção de georecursos;

- Cabe ao Governo, fiscalizar as actividades nas áreas de extracção de georecursos, incentivando as normativas para a protecção dos trabalhadores.

## **BIBLIOGRAFIA**

Amaral, I. (1964) – Santiago de Cabo Verde. A terra e os Homens, Lisboa.

Assunção, C.T. de (1964) – Geologia da província de Cabo Verde. Junta de Investigações do Ultramar, Curso de Geologia do Ultramar, Vol. 1, Faculdade de Ciências de Lisboa e Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Assunção, C.T. de (1968) – Geologia da província de Cabo Verde: Curso de Geologia do Ultramar, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa.

Bebiano, B. A. (1932) – Geologia do arquipélago de Cabo Verde. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Boletim Oficial da República de Cabo Verde (2003) – Decreto Legislativo nº 6/2003.

Câmara Municipal de Santa Cruz (Julho de 2006) – Barragem de Poilão, um sonho que tornou realidade. Santa Cruz. Nº 3.

Carvalho, A. G. (1996) – Geologia: Morfogénese e Sedimentogénese – Universidade Aberta, Lisboa.

Direcção Geral do Ambiente (DGA) (2004) – Perfil Ambiental de Cabo Verde. Ministério de Ambiente, Agricultura e pesca.

DGA (2004) – Livro Branco sobre o estado do ambiente em Cabo Verde, Ministério da Agricultura, Alimentação e Ambiente, Direcção Geral do Ambiente.

Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde (INE) – Censo 2000.

Marques, Monteiro Manuel (1990) – Caracterização das Grandes Unidades Geomorfológicas da ilha de Santiago.

Mota Gomes, Alberto da (1980) – A hidrogeologia da ilha de Santiago, Relatório Inédito.

Plano de Acção Nacional para o Ambiente II (PANA II) – Impactes de apanha e extracção de inertes em Cabo Verde.

Plano de Acção Nacional para o Ambiente II (PANA II) – Ambiente e gestão sustentável dos recursos hídricos.

Semedo, J. M. (2004) – O Parque Natural da ilha do Fogo, Cabo Verde – Subsídios para a sua gestão e seu desenvolvimento. Dissertação de mestrado em Gestão e Auditório Ambiental; Universidade de Las Palmas de Gran Canárias, Fundacion Universitária Iberomerica, España/Brasil.

Serralheiro, A. (1971) – A Achadinha da Praia (Cabo Verde): um caso típico de inversão de relevo vulcânico. Garcia Orta.

Serralheiro, A. (1976) – A Geologia da ilha de Santiago (Cabo Verde). Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e da Faculdade de Ciências da universidade de Lisboa.

Sites:

[www.ipad.mne.gov.pt](http://www.ipad.mne.gov.pt)

[www.caboverdepages.cv](http://www.caboverdepages.cv)

[www.caboverde.cv](http://www.caboverde.cv)

[www.sia.cv](http://www.sia.cv)

[www.ine.cv](http://www.ine.cv)

[http://e-geo.initi.pt/geociencias/legilação/recursos\\_geologicos.htm](http://e-geo.initi.pt/geociencias/legilação/recursos_geologicos.htm)

<http://www.google.com-biovalsassina>

[http://pt.wikipedia.Org/wiki/G%C3%AAs\\_natural](http://pt.wikipedia.Org/wiki/G%C3%AAs_natural)

## Anexos



Foto –1- Degradação da praia de Coqueiro.



Foto –2- As mulheres a ir fazer extração dentro do mar.





Foto –3- Foto que mostra como elas transportam os inertes do mar.



Foto –4- Degradação da praia.





Foto - 5 – Foto que mostra como as mulheres retiram os inertes das “minas”.



Foto –6- Foto que mostra como as mulheres retiram os inertes das “minas”.





Foto -7- As areias em montículos



Foto 8 - Os montículos de areia na praia.





Foto 9 - Materiais extraídos no leito das ribeiras na zona de Ribeira Riba.





Foto -10- Sonda perfuradora



Foto – 11- Material utilizado no transporte de materiais.



Foto –12- Moinho secundário, terciário, quaternário e as respectivas cirandas.